Nr. 7 i 8. Rok XI.

Prenumerata z przesełką:
roczna . . 5 Złr.
półroczna . 2 Złr. 50 ct.
kwartalna . 1 Złr. 50 ct.
w Niemczech:
roczna . . . . 10 marek
półroczna . . 5 marek
w Rosyi:
roczna . . . 5 rubli
półroczna . . . 2½ rubli
Nr. pojedynczy . . 50 ct.

Kraków 15. Sierpnia 1897.

CZASOPISMO
Towarzystwa Technicznego Krakowskiego.

Wychodzi w pierwszych dniach każdego miesiąca.

Inseraty przyjmują się po cenie 25 ct. za cm.² jednorazowego ogłoszenia.

Adres Redakcyi:
ulica Wolska Nr. 26.

Część urzędowa.

Stała delegacya III. Zjazdu Techników Polskich.

Odezwa. W celu systematycznego przygotowania materyału dla obrad IV. Zjazdu Techników Polskich w Krakowie, który odbędzie się w roku 1898, jakoteż w celu zestawienia szczegółowego programu obrad tak dla zebrań ogólnych tego Zjazdu, jakoteż i dla poszczególnych jego sekcyj, udajemy się zawczasu do wszystkich techników, ktorzy mają zamiar zapomocą wykładów i referatów przyczynić się do wspólnej pracy zjazdowej, lub też wystąpić z wnioskami samoistnymi — z prośbą, o jak najrychlejsze zgłoszenie tych wykładów, referatów lub wniosków do podpisanego Prezydyum Stałej Delegacyi.

Nie potrzebujemy tutaj obszerniej podnosić, że tylko systematycznie z góry ułożony i wcześnie ogłoszony program obrad Zjazdu może się przyczynić znacznie do wywołania żywszej i skuteczniejszej dyskusyi, uczestników Zjazdu do obrad przygotować, a przez to i powodzenie Zjazdu zapewnić. Poprzestając więc tylko na tej wzmiance, uwiadamiamy wszystkich prelegentów, referentów i wnioskodawców, że w myśl postanowień Stałej Delegacyi będą wstawione w program Zjazdu tylko te wykłady, referaty lub wnioski, które zawczasu zgłoszone zostaną. Termin ostateczny zgłoszeń zostanie później podany.

W celu zgłoszenia odczytu lub referatu należy przesłać pisemnie oprócz tytułu odczytu, względnie referatu, również i jego zwięzłą treść, ujętą w formę, przygotowaną wprost do druku.

Tosamo tyczy się również i zgłoszenia wniosków samoistnych, przy których, oprócz osnowy wniosku, należy podać pisemnie krótko streszczone motywa wniosku. Tylko wnioski, zmierzające do osiągnięcia pozytywnego celu, ściśle określonego i należycie uzasadnione, będą wzięte w program obrad Zjazdu. Wnioski zaś, których treścią jest oświadczenie się za lub przeciw pewnemu systemowi lub pewnej teoryi technicznej lub ekonomicznej, stanowczo będą wykluczone z programu Zjazdu.

Nie wątpimy, że wczesna ta nasza odezwa do ogółu techników polskich wystosowana, zachęci niejednego do do głębszych refleksyi tak nad naszem stanowiskiem społecznem, jakoteż i nad zdobyczami wiedzy naszej technicznej, która w wielu gałęziach tak znacznie postąpiła naprzód od r. 1894 t. j. od czasu ostatniego Zjazdu — i że dodatni skutek tych refleksyi objawi się licznem zgłoszeniem odpowiednich odczytów, referatów i wniosków. Niemniej jednak pozwalamy sobie zwrócić uwagę na tę okoliczność, że na IV. Zjeździe utworzone zostaną sekcye: 1. inżynieryi; 2. architektury; 3. mechaniki, technologii mechanicznej i hutnictwa; 4. technologii chemicznej; 5. górnictwa; 6. spraw zawodowych i wykształcenia technicznego, a w miarę potrzeby dopiero inne sekcye zawodowe i że przedewszystkiem pożądane są odczyty, referaty i wnioski w kierunkach przez nazwę powyższych sekcyi określonych.

Zgłoszenia należy nadsyłać pod adresem Stałej Delegacyi III. Zjazdu techników polskich: Lwów, Politechnika.

Lwów w lipcu 1897.

Roman Dzieślewski, sekretarz. *Karol Skibiński*, przewodniczący.

Ministerstwo kolejowe zachęca za pośrednictwem naszego Towarzystwa Szan. P. T. członków do nadesłania względnie do zawiadomienia o nadesłaniu przedmiotów, mogących należeć do grupy retrospektywnej kolei żelaznych na wystawie paryskiej w r. 1900. Najcenniejszemi były te przedmioty wystawy, które — w swoim czasie nowości — potrafiły się jednak utrzymać trwale. Niemniej cenną byłaby dla ministerstwa wiadomość, gdzieby tego rodzaju przedmioty mogły się znajdować, aby takowe można dla celów wystawy pozyskać.

Do Towarzystwa przystąpili: Pan Józef Gostwicki, chemik fabryki nafty w Lipnikach. Pan Edmund Zieleniewski, autoryzowany inżynier budowy machin i współwłaściciel fabryki machin w Krakowie.

Obecny stan sprawy wodociągów dla m. Krakowa.

W Nrze 4. naszego pisma podaliśmy odpowiedzi na kwestyonaryusz postawiony pp. Oestenowi i Luegerowi, podajemy obecnie wyciąg ze sprawozdania dyr. posła J a n a R o t t e r a, generalnego referenta komisyi wodociągowej, chcąc czytelników poinformować o przebiegu tej dla naszego miasta tak ważnej sprawy.

A) **Wyciąg ze sprawozdania p. Maxa Grubera,** profesora hygieny przy uniwersytecie wiedeńskim, złożonego komisyi wodociągowej w d. 29 marca b. r. ustnie, a następnie z datą 28 kwietnia b. r. nadesłanego na piśmie.

Skład chemiczny dotychczas pod Bielanami czerpanych wód, według analiz pp. Olszewskiego, Bujwida i Alberti'ego jest zupełnie zadowalniający. Pod względem chemicznym woda ta wolną jest od śladów świeżego zanieczyszczenia wydzielinami i produktami zgnilizny ludzkiemi lub zwierzęcemi. (Brak amoniaku, kwasów solnych, małe zużycie kaliumpermanganatu, mała zawartość chloru itd.). Znajduje się w niej wprawdzie mała ilość kwasu solnego, jest ona jednak sama przez się bez znaczenia i prawdopodobnie zniknie, skoro w sądsiedztwie studzien zaniechanem będzie nawożenie pól. Stopień twardości tej wody (16·8—18.5 niem. stopni) jest wprawdzie niższym, niż to wogóle przy wodach wodociągowych ze względów ekonomicznych jest pożądanem, leży jednak jeszcze w granicach cyfer, które się przyjmuje dla dobrej wody. Zresztą cała jej twardość opiera się na połączeniach wapniu, jest zatem „przejściową".

Zawartość zarodków (Keimgehalt) tej wody jest tak nizka, że próba poddana badaniom ze względu na znane źródła błędów, może być śmiało uważaną za pozbawioną tychże.

Przy zakładaniu studzien należałoby uważać, aby aż do głębokości najmniej 5 *m* wody z górnych warstw nie mogły do tychże dopływać.

Woda budzyńska nie okazuje, podobnie jak bielańska, śladów świeżego zanieczyszczania produktami zgnilizny. Zawartość kwasu solnego jest jeszcze mniejszą, niż przy wodzie bielańskiej. Zawartość żelaza jest cokolwiek większą. Należy się spodziewać, że pod obu względami nastąpi polepszenie, skoro ustanie nawożenie sąsiednich gruntów i ujęcie wody udoskonalonem zostanie.

Pod względem stopnia twardości należy tę wodę nazwać idealną. Niewygodną jest zawartość żelaza w niektórych partyach tej wody. W takim razie musiałby być zastosowanym system odżeleziania tejże.

Położenie warstwy wody wgłębnej w Budzynie jest bardzo korzystnem. Zwierciadło jej leży głęboko, warstwa piasku wodonośnego jest tej natury, że musi stale wybornie filtrować, nieprzepuszczalna warstwa iłu, nad nią leżąca, stanowi wyborną ochronę przeciw przeciskaniu się zanieczyszczeń z powierzchni ziemi. Dopóki więc nie nastąpi zupełny przewrót w ukształtowaniu gruntu, można będzie w Budzyniu otrzymać wodę wolną od wszelakich niebezpieczeństw zanieczyszczenia.

Rozumie się samo przez się, że należałoby wodę tam pobierać, gdzie ona jest przez warstwę iłową chroniona. Studnie musiały by być aż do warstwy wodonośnej szczelnie murowane. Najbliższe otoczenie musiałoby być przez gminę nabytem.

Przeciw mieszaniu wody bielańskiej z budzyńską, w stosunku $^1/_3$—$^2/_3$ lub innym, nie można, przy zachowaniu powyżej nadmienionych warunków, z punktu sanitarnego nic zarzucić.

B) **Ostateczne analizy chemiczne,** patrz stronica 91.

C) **Wyciąg ze sprawozdania star. inżyniera Romana Ingardena.**

Szkic do projektu uchwycenia wody i sprowadzenia jej do miasta.

Z dołączonej tabeli wynika, że tak w wodonośnym terenie bielańskim, jakoteż i budzyńsko-cholerzyńskim rozporządzamy wodą gruntową, odpowiadającą wszelkim wymogom hygieny, a to wodą w takiej ilości, że każdy z tych dwóch terenów do zaopatrzenia Krakowa na czas dłuższy wystarczy.

Wodociąg przyszły, czy bielański czy budzyński, wobec niskiego w stosunku do poziomu Krakowa położenia terenów wodonośnych musi być pompowy; trudności terenowych i technicznych natomiast nie przedstawia żaden.

Wodociąg bielański 6·0 *km.* długi, będzie tańszy i dostarczy wody twardszej, budzyński natomiast o 4·5 *km.* dłuższy, będzie więcej kosztował, a woda jego miększa.

Nie uprzedzając decyzyi ostatecznej, upatrywałbym dla miasta korzyść, gdyby się wodociąg oparło odrazu na obydwu terenach wodonośnych, a to dla następujących powodów:

1) Obydwie wody gruntowe uzupełniają się nawzajem co do j a k o ś c i bardzo pomyślnie, tak, że stosowna mięszanina obydwóch lepsza będzie, niż każda dla siebie z osobna.

2) Obydwa tereny wodonośne uzupełniają się również co do i l o ś c i wody bardzo korzystnie. Wody bowiem w obydwóch razem będzie na czas długi dosyć nietylko dla Krakowa, lecz i dla wszystkich gmin sąsiednich.

OSTATECZNE ANALIZY CHEMICZNE

wód gruntowych zaczerpniętych dnia 21 marca 1896 roku w Bielanach a 19 czerwca 1897 roku w Budzyniu z murowanych studzien próbnych.

Składniki	Znak	Norma dobrej wody według Dra Tiemana	Woda źródlana Regulic według Dra Olszewskiego	Profesor Dr. Olszewski					Profesor Dr. Bujwid					Chemik miejski St. Alberti				
					Budzyń		woda zmieszana			Budzyń		woda zmieszana			Budzyń		woda zmieszana	
				Bielany	studnia	szczelina u góry	1/2 Bielany 1/2 Budzyń	1/3 Bielany 2/3 Budzyń	Bielany	studnia	szczelina u góry	1/2 Bielany 1/2 Budzyń	1/3 Bielany 2/3 Budzyń	Bielany	studnia	szczelina u góry	1/2 Bielany 1/2 Budzyń	1/3 Bielany 2/3 Budzyń
		mgr. w litrze		miligramów w litrze wody					miligramów w litrze wody					miligranów w litrze wody				
Składniki stałe	—	500	235·5	370·2	157·0	101·0	263·6	228·0	391·4	172·0	0·115	281·7	245·1	370·8	155·1	102·85	262·9	227·0
Chlor	Cl.	30	2·33	11·08	6·38	3·99	8·73	7·95	11.6	6·5	0·0052	9·05	8·2	11·27	7·58	4·00	9·42	8·81
Tlenek wapniowy . . .	CaO	200	95·78	150·0	48·4	25·45	99·2	82·3	145·9	46·2	0·0251	96·05	79·43	150·8	50·75	26·0	105·77	84·1
„ magnowy . . .	MgO		29·21	17·03	4·51	3·16	10·77	8.68	15·6	8·8	0·0034	12·2	11·07	18·5	10·1	4·51	14·3	12·9
„ żelazawy . . .	FeO	—	0·04	0	0·79	0·32	0·39	0.53	0	—	ślady	—	—	0	—	—	—	—
Kwas siarkowy	SO_3	100	5·63	31·16	16·27	11·76	23·71	21·85	29·6	12·2	—	20·9	18·0	32·0	14·62	11·44	24·31	20·41
„ azotowy	N_2O_5	15	5·69	8·40	5·14	21·78	6·77	6·23	drobny ślad	ślady	wyraźne ślady	ślad	ślad	10·4	4·82	21·86	7·61	6·68
„ azotawy	N_2O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoniak	NH_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
do utlenienia ciał oganicz.	M_2O_4K	10	1·48	3·16	8·54	5·06	5·85	6·75	—	—	—	—	—	3·32	—	—	—	—
Twardość całkowita . .	stop. niem.	20	13·9	16.8	6·44	3·14	11·62	9·89	16·8	6·07	—	11·43	9·65	17·67	6·4	3·23	12·03	10·15
Temperatura	Cels.	+ 12	+9·6—9·8	+8·2	+9·8	—	+9·0	+9·3	+8·2	+9·8	—	+9·0	+9·3	8·2	9·8	—	9·0	9·3
Bakteryi w cm^3 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	27	35	160	31	32	—	—	—	—	—

Ostatnia ta okoliczność jest ważną nadzwyczaj, najprzód ze względów zdrowotnych, bo się poprawia stan zdrowia nietylko miasta, lecz i jego otoczenia, a następnie i ekonomicznych, gdyż gminy sąsiednie za pobieranie dobrej, a niedrogiej wody chętnie Krakowowi zapłacą. Doniosłość względów tych potęguje okoliczność, że dostarczać będzie można wody i zakładom wojskowym po za obrębem Krakowa, t. j. koszarom artyleryi za mogilską rogatką, koszarom kawaleryi w Olszy i Zakrzówku, szkole kadeckiej i nowym koszarom w Łobzowie, zakładom wojskowym w Podgórzu i t. d. za stosowną a pewną opłatą.

3) Połączenie to uzasadniają dalej względy konstrukcyjne wodociągu i fortyfikacyjne Krakowa. W razie bowiem wodociągu, opartego wyłącznie o Budzyń, budowa stacyi pompowej w tejże miejscowości samej byłaby ze względów fortyfikacyjnych albo bardzo utrudnioną, lub nawet niemożebną, a w czasie wojny uledzby mógł zakład zniszczeniu. Nie stanie się to w razie umieszczenia zakładu pompowego w Bielanach na gruntach pod górą klasztorną.

4) I względy ekonomiczne zalecają Bielany do budowy stacyi pompowej, gdyż potrzebne węgle kamienne dostarczać można galarami na Wiśle wprost do samego zakładu bez potrzeby przewozu kołowego. Koszta przeto najważniejszej pozycyi w administracyi wodociągu pompowego, t. j. węgli dla maszyn parowych, zniżają się do minimalnej cyfry 45—50 ct. za cetnar metryczny. Ten wzgląd sam dla siebie powinienby rozstrzygnąć o miejscu urządzenia stacyi pompowej. Umieszczenie zaś pomp dla wody budzyńskiej pod Bielanami łatwo urzeczywistnić, gdyż zwierciadło wody tej w miejscu jej przyszłego ujęcia leży o 17 do 20 *m* wyżej od Bielan, woda przeto budzyńska własnym ciężarem spłynie do stacyi pompowej w Bielanach.

Jeżeli tedy tak fortyfikacyjne jak i ekonomiczne względy przemawiają za umieszczeniem pod Bielanami stacyi pompowej dla wody budzyńskiej, to jednoczesne korzystanie z bardzo dobrej wody bielańskiej zaleca się samo.

5) Za kombinacyą obu wód to jeszcze przemawia, że w razie wypadku, powodującego krótszą lub dłuższą przerwę w dostarczaniu wody z jednego terenu, pozostaje teren drugi.

Z uwagi na te wyliczone korzyści, opieram niżej opisany szkic projektu sprowadzenia wody na kombinacyi obydwu terenów wodonośnych.

Do samego tedy ujęcia wody gruntowej służyć mogą:

1) S t u d n i e z w y k ł e o p e ł n y m p ł a s z c z u o średnicy 2 *m* do 5 *m*, murowane z cegły na zaprawie cementowej i obustronnie cementem wyprawione, odległe od siebie o 100—120 *m*, spuszczone w teren tak, aby spód ich o 1 *m* znajdował się nad warstwą nieprzepuszczalną. Studnie te łączy się z sobą żelaznemi rurami dźwigarowemi (syfonami, Heber). W jednej ze studzien, najlepiej środkowej, umieszcza się pompy czerpiące wodę. Obniżenie pod działaniem pompy zwierciadła wody w studui tej powoduje równocześnie obniżenie zwierciadła wody we wszystkich innych studniach, z których woda syfonami spływa do pierwszej.

Ten sam cel, jaki się osiągnie wprost pompami w studniach terenu bielańskiego, mozna osiągnąć w studniach budzyńskich za pomocą rury dźwigarowej (syfonu), (o której później), odprowadzającej wodę ku Bielanom.

Studzień, ustawionych w takiej od siebie odległości, aby lejki depresyjne najwyżej na 10 do 15 *m* w siebie wchodziły, potrzeba stosownie do ilości wody mniej lub więcej.

Ponieważ jednak woda do takich studzień napływa tylko wzdłuż krawędzi wieńca i dnem, wydają one przeto przy wielkich depresyach, a więc i rozległych lejkach depresyjnych stosunkowo mało wody, tak, że jak już wspomniano, studniami takiemi z danego terenu najmniej można wody wydobyć, bo bardzo dużo jej między studniami uchodzi.

2) S t u d n i e r u r o w e i f i l t r o w e ż e l a z n e o średnicy od 15 *cm* do 1·0 *m*, wpuszczone w grunt wodonośny zwykłym sposobem wiertniczym. Wykonuje się je z żelaza lanego i zaopatruje dolną ich część w wysokości, która odpowiada grubości warstwy wodonośnej, otworami o średnicy 1·0 *cm* lub szczelinami. Przez otwory te woda dostaje się z warstwy wodonośnej do wnętrza studni. Studni rurowych używa się w warstwach wodonośnych, złożonych z grubszego żwiru, filtrowych zaś we warstwach piaszczystych lub też żwirowych z większą domieszką piasku.

Studniom rurowym nadaje się zwykle średnicę 15 do 30 *cm*, filtrowe zaś otrzymują średnicę do jednego metra, a nadto wewnątrz drugą rurę o średnicy 25—30 *cm*., u dołu również na wysokość warstwy wodonośnej dziurkowaną, a sięgającą aż ponad najwyższy stan wody w studni. Między te dwie rury wsypuje się następnie warstwę tłuczonego żwiru od wewnątrz grubszego, od zewnątrz drobniejszego, której to warstwy zadaniem wstrzymywać miałki piasek, dostający się z warstwy wodonośnej do wnętrza studni, a z prądem wody do pomp i wodociągu, prowadzącego wodę ku zbiornikowi. Rozumie się samo przez się, że ułożenia tej warstwy filtrującej, skąd nazwa studni, dokonuje się dopiero po dłuższem kilkudniowem należytem odpompowaniu studni, kiedy miałki piasek w po-

bliżu studni w warstwie wodonośnej się znajdujący mógł się do studni dostać, a w około studni ułożył się żwir we warstwie wodonośnej zawarty. Piasek miałki, który się do studni dostał, należy uprzątnąć przed założeniem rury wewnętrznej i warstwy filtrującej. Warstwa filtrująca służy przez dłuższy czas, przez rok i więcej, w miarę zawartości miałkiego piasku we wodonośnej warstwie i siły pompowania. Gdy otwory wolne tej warstwy zostaną miałkim piaskiem założone i wskutek tego napływ wody do studni się zmniejszy, wówczas wyciąga się rurę wewnętrzną, warstwa filtrująca opada na dno, skąd wydobyta i odczyszczona może służyć do nowego użytku.

Tak rurowe, jakoteż i filtrowe studnie mają tę wielką zaletę, że wymagają o wiele mniejszych kosztów budowy, niż studnie murowane, a są łatwe do wykonania, a co najważniejsza, że umożliwiają szybkie przedostanie się do warstwy wodonośnej nawet wówczas, gdy nad warstwą tą leży gruba wodą przepełniona warstwa lotnego piasku, która wykonanie studni murowanej bardzo często wręcz uniemożliwia, a w każdym razie nadzwyczajnie podraża.

Mają te studnie dalej i tę bardzo ważną zaletę, że przy małej swej średnicy z powodu zwykle większej powierzchni płaszcza przedziurkowanego dają stosunkowo wielką ilość wody przy mniejszej depresyi i mniejszej średniej chyżości wody napływającej do studni. Ponieważ zaś rzeczywista depresya jednej studni rurowej jest mniejszą, niż murowanej o wielkiej średnicy, a to przy tejsamej mniej więcej wydajności, można więc studnie te gęściej obok siebie ustawiać i uniknąć tym sposobem niekorzystnych, częstokroć zbyt wielkich depresyi zwierciadła wody gruntowej. Powoduje to dalej, że z pewnej szerokości warstwy wodonośnej można studniami rurowemi większą ilość wody wydobyć, niżby to było możebnem kilkoma studniami murowanemi. Wyzyskanie terenu wodonośnego jest przeto dokładniejsze a równocześnie i tańsze dlatego, że mniej potrzeba wywłaszczyć gruntów.

3) Sztolnie murowane poziome lub z małym spadkiem, wykonane w poprzek warstwy wodonośnej o ścianie przepuszczalnej od strony napływu wody, a pełnej i szczelnej od strony jej odpływu. Sztolnie takie, ściśle rzecz biorąc, nie działają inaczej, jak szczelnie obok siebie ustawione studnie rurowe. Woda zbierze się w sztolni i może być z niej albo pompowaną, albo też, jeżeli stosunki spadku na to zezwalają, odpływa ona wolno pod własnym ciężarem w kierunku wskazanym rurami lub kanałem.

Wykonanie takiej sztolni, zapomocą której z danego terenu stosunkowo największą ilość wody można wydobyć, zaleca się tylko przy warstwach wodonośnych małej grubości, i jeżeli wysokość zwierciadła wody gruntowej nad sztolnią nie jest bardzo znaczna. W razie natomiast potrzeby założenia sztolni w bardzo wielkiej głębokości pod zwierciadłem wody, możnaby ją, chcąc się dostać do warstw najniższych wodonośnych, dających najlepszą i najpewniejszą pod względem jakościowym wodę, wykonywać tylko sposobem pneumatecznym. Kosztuje to jednak bardzo dużo, a nadto w razie jakiejś rekonstrukcyi powoduje dłuższą nawet przerwę w poborze wody.

Nadto sztolnia, jeżeli się jej nie wykonuje sposobem górniczym, ten ujemny ma skutek, że wszystkie warstwy ponad sztolnią muszą być poruszone.

Z podanych powyżej sposobów ujęcia wody gruntowej pod Bielanami nadają się najlepiej studnie zwykle rurowe o średnicy do 30 *cm.*, rozstawione w linii oznaczonej otworami wiertniczymi, a to w odległościach takich, aby przy depresyi nie większej od 2·5 *m.* do 3 *m.* dały potrzebną ilość wody, podczas gdy pod Budzyniem zalecają się studnie filtrowe.

Studnie w Bielanach, spuszczone aż do warstwy nieprzepuszczalnej a w odległości 60 *cm.* od tejże w górę na wysokość do 3·0 *m.* podziurkowane, należałoby połączyć ze sobą zapomocą rur dźwigarowych (syfonów) o średnicy 15 *cm.*, kończących się w poziomej rurze zbiorowej, którąby zapuszczona na 0·50 do 1·0 *m.* ponad najniższy stan wody gruntowej, odprowadzała wodę do studni murowanej, skądby ją pompy czerpały i podnosiły do zbiornika.

Odległości między studniami powinny być takie, aby przy powyższej depresyi lejki się dotykały — co tylko dokonanemi próbami można oznaczyć z potrzebną ścisłością.

W Budzyniu może być woda ujęta najracyonalniej tylko za pomocą studzień filtrowych o konstrukcyi poprzednio opisanej. Koniecznem to jest ze względu na 8·0 metrową warstwę piasku lotnego, leżącego nad właściwą warstwą wodonośną, a przepełnionego wodą. Przebicie tej warstwy spuszczaną studnią murowaną jest, jak to doświadczenie przy murowaniu studni próbnej okazało, nadzwyczaj trudne a w każdym razie bardzo kosztowne.

Również i zwartość miałkiego piasku we warstwie wodonośnej przemawia za studnią filtrową, umożliwiającą wydobycie większej ilości wody ze studni mimo małej chyżości wody do niej napływającej. Próbna studnia przy 4·5 metrowej depresyi dawała 10·5 litrów wody na sekundę. Odpowiada to dla studni o średnicy 2 metrowej, a więc mierzącej w przekroju 3·14 m^2, chyżości wody o 0·0033 *m* czyli 3·3 *mm* na sekundę. Uwzględniając zaś tylko 25% tej powierzchni jako wolną dla przepływu wody, wypadnie rzeczywi-

sta średnia chyżość wody na 0·0132 *m* czyli 13·2 *mm* w sekundzie. W rzeczywistości jest chyżość w pobliżu krawędzi wieńca studni o wiele większą, mniejszą zaś ku środkowi. Średnia ta chyżość wzmaga się od środka studni ku jej obwodowi a jest od obliczonej średniej chyżości, jaką woda gruntowa w warstwie wodonośnej prawdopodobnie przepływa, 64 razy większa. Nic więc dziwnego, jeżeli skutkiem niej przy większej depresyi zaczyna do studni napływać piasek miałki z górnej warstwy.

Studnia filtrowa natomiast o średnicy 1·0 *m*, podziurkowana na średnio 7·0 *m* wysokości, mierzy w powierzchni płaszcza zewnętrznego $3{\cdot}14 \times 7 = 21{\cdot}98$ m^2. Gdy z tej powierzchni na otwory o 1 *cm* średnicy, któremi woda do studni napływa, przypada 35%, to powierzchnia dla wolnego przepływu wody gruntowej wyniesie 7·79 m^2. Pobierając przeto z takiej studni 10·6 litra na sekundę wywoła się naokoło studni chyżość dośrodkową wody

$= 0{\cdot}00136\ m = 136\ mm$ względnie 5·44 *mm* na sekundę, a więc prawie 3 razy mniejszą niż w studni murowanej. Przy poborze mniejszej ilości wody ze studni zmniejszy się naturalnie i chyżość napływającej do studni wody i tak n. p. przy 8·0 litrach na sekundę będzie ona wynosiła tylko 1·04 *mm* względnie 4·16 *mm*, przy których to chyżościach napływ miałkiego piasku do studni będzie tak minimalny, że częstsza wymiana warstwy filtrującej okaze się zbyteczną.

Za pomocą współczynnika przepuszczalności warstwy wodonośnej budzyńskiej $\lambda = 0{\cdot}000666$ i wymiarów studni filtrowej można obliczyć prawdopodobną depresyą zwierciadła wody w studni przy poborze z niej rurą syfonową 8 względnie 10 litrów na sekundę. W powyższym wywodzie oznaczono wydajność studni y wzorem $y = \lambda f x$. Gdy w obecnym wypadku $f = 7{\cdot}69\,m^2$ a ilość mającej się pobierać na sekundę wody znaną, przeto obliczy się depresya odnośna z $x = \frac{y}{\lambda f}$. Dla $y = 8$ litrów wypadnie

$x = \frac{0{\cdot}008}{0{\cdot}000666 \times 7{\cdot}69} = 1{\cdot}16\,m$, dla $y = 10$ litrów otrzymuje się $x = \frac{0{\cdot}010}{0{\cdot}000666 \times 7{\cdot}69} = 2{\cdot}0\,m$. Przy wysokości dziurkowanej części studni filtrowej, w której wolna dla przepływu wody powierzchnia mierzy 6·59 m^2, obliczy się depresya x dla 8-miu litrów na sekundę na 1·8 *m* zaś dla 10-ciu litrów na 2·3 *m*.

Przy depresyi 4·5 metrowej, jak w próbnej, wydałaby studnia filtrowa w pierwszym wypadku 22·9 litrów w drugim 19·7 litrów na sekundę przy średniej chyżości napływu wody do studni 11·6 *mm*. Musiałyby jednak studnie być ustawione we większej znacznie odległości od siebie, niż przy pobieraniu z nich tylko 8—10 litrów i depresyi około 2-metrowej.

Powyższe teoretyczne wyniki należałoby przed ostatecznem ustaleniem szczegółów budowy sprawdzić praktycznie pompowaniem odpowiedniej ilości wody z próbnej studni filtrowej, w ten sposób bowiem tylko będzie można osiągnąć potrzebne dane do racyonalnego i ekonomicznego uchwycenia wody.

Co do miejsca poboru wody nadmieniłem już, że w miejscu studni próbnej ujęcia wody gruntowej wykonać nie należy, gdyż obawiać się tu można jeszcze wpływu wody gruntowej doliny Sanki. Nadto z uwagi na podniesioną już także okoliczność, że woda gruntowa musi spłynąć pod wpływem własnego ciężaru ku Bielanom jak niemniej z uwagi na ewentualną konieczność urządzenia zakładu do odżeleziania wody, okazuje się potrzeba ujęcia wody, najodpowiedniej na warstwicy 225·0 *m* zwierciadła wody grntowej.

W tem miejscu wynosi grubośc warstw nad warstwą wodonośna 8—10 *m*, a nadto ujęłoby się wodę właśnie tam, gdzie się rozpoczyna warstwa iłu alluwialnego, przykrywająca tak znakomicie wodę gruntową w całem zagłębiu. W celu wykonania studni filtrowej koniecznem będzie zbudować przedewszystkiem zwykłą murowaną studnię aż poniżej zwierciadła wody gruntowej najmniej do rzędnej 224 *m*, o średnicy 2 *m*, a dopiero stąd zapuścić filtrową studnię aż do warstwy nieprzepuszczalnej; przestrzeń między studnią murowaną a filtrową wypełnić następnie następnie należy warstwą betonu do 0·5 *m* grubą dla powstrzymania napływu górnej wody do studni filtrowej. Górna murowana część studni jest konieczną ze względu na odpompywanie wody zaraz po założeniu studni filtrowej, dla usunięcia ewentualnego piasku lotnego z tejże, jakoteż na późniejsze wypompowywanie wody w razie odczyszczenia warstwy filtrowej. Gdyby natomiast wykonano studnię filtrową żelazną bezpośrednio od powierzchni ziemi, wówczasby takie peryodyczne odpompowywanie było niemożebne, gdyż jak wiadomo, pompy działają najwyżej na 8 do 9 *m* głębokości. Na dole studni murowanej będzie natomiast możliwem ustawić małą pompę ssąco-tłoczącą i tak cel zamierzony osiągnąć łatwo.

Przyjmując, że w terenie budzyńskiem będzie się pobierało ⅔ części potrzebnej wody, czyli okrągło 9500 m^3 na dobę, to przy pobieraniu z jednej filtrowej studni 10 litrów na sekundę, czyli 864 m^3 na dobę, potrzebujemy takich studzień okrągło 11. Wobec depresyi nie większej jak 2 *m* odpowiadającej tej ilości ustawiłoby się je prawgopodobnie w odległościach co 50 *m* od drogi z Budzynia ku Balicom ku zacho-

dowi; z całego przeszło 1500 m szerokiego terenu wodonośnego na przeciąg lat 30 wystarczyłoby wywłaszczenie 600 *m* szerokiego pasu gruntowego, który dla rezerwy 3 studzień dalszych powiększyć można do 750 *m*.

Rozumie się samo przez się, że z początku wystarczy mniej studzień, na razie tylko 8.

Dla zabezpieczenia zakupionego gruntu przed zanieczyszczeniem zewnętrznem wypada całą przestrzeń zalesić. Wobec grubości iłu nakrywającego wodę, możnaby wprawdzie bez tego ostatecznie obejść się, lecz ostrożność, szczególnie ze względu na czasy przyszłe nakazuje tego nie pominąć. W tym celu wystarczy zupełnie wywłaszczyć przestrzeń na 500 *m* powyżej, a 50 *m* poniżej studzień. Potrzeba przeto ogółem zakupić pod zalesienie 750 × 550 = 41·25 *ha*.

Powierzchnia ta wystarcza jak najzupełniej, ponieważ woda do przebycia powyższych 500 *m* długiej drogi, gdyby nachylenie zwierciadła wody gruntowej na całej tej długości wynosiła 37·5 $^0/_{00}$ przy chyżości 0·000204 *mm* na sekundę, czyli 17·60 *m* na dobę potrzebowałaby 30 dni. Gdy zaś spadek zwierciadła wody od studni XV ku XII i XIII wynosi tylko 2·5 $^0/_{00}$, a wskutek tego i chyżość wody gruntowej na tej przestrzeni jest bez porównania mniejsza, to można stanowczo twierdzić, że do przebycia tych 500 *m* będzie prawie całego potrzeba roku. Czas ten najzupełniejszą daje rękojmię czystości wody.

Studnie na warstwicy zwierciadła wody gruntowej 225 *m* staną na przestrzeni, w której zwierciadło to ma spadek 35·139 $^0/_{00}$ względnie 39·1 $^0/_{00}$, podczas gdy spadek zewnętrznego terenu wynosi około 45 $^0/_{00}$, a miejscami i więcej. Wobec takiej konfiguracyi terenu i zwierciadła wody gruntowej można przez założenie rury dźwigarowej (Heberohr) wydostać ze studni potrzebną ilość wody bez pompowania, zakładając pionową część tej rury w studni tak, aby sięgała do 8-miu metrów poniżej zwykłego zwierciadła wody w studni, drugie zaś jej ramię wyprowadzając ze studni z nachyleniem n. p. 17·3 $^0/_{00}$. Przyjmując położenie najwyższego punktu kolana rury na 224 *m* ze względu na fluktuacyą zwierciadła wody gruntowej, wówczas w odległości 340 *m* od studni ku Budzyniowi znajdzie się koniec tej rury już w głębokości 1·8 do 2 *m* pod powierzchnią ziemi. Wylot rury znajdzie się zatem na rzędnej 218 *m*, co znaczy, że różnica między zwierciadłem wody w studni a wylotem nawet przy absolutnie najniższym stanie zwierciadła wody wynosić będzie co najmniej 6 *m*. Wskutek tego powstanie ciśnienie na dolną otwartą część pionowej gałęzi rury dźwigarowej, równającego się 6 *m* wysokiemu słupowi wody. Woda przeto wypływać będzie dolnym otworem nachylonej gałęzi rury samoczynnie, a w studni obniży się zwierciadło tak samo, jak przy odpowiedniem pompowaniu w miarę poboru wody.

Do odprowadzenia 10 litrów wody na sekundę przy średniej chyżości wody 0·8 *m* na sekundę i powyższem ciśnieniu rura dźwigarowa (syfon) musi mieć średnicę 100—110 *mm* w świetle.

W razie pobierania z jednej studni filtrowej 15 litrów wody da sekundę, powiększy się odpowiednio średnica rury syfonowej, a także i rozstawienie studzień między sobą wzrośnie do 80 *m*; zmniejszy się natomiast ilość potrzebnych studzień do 8.

Powyższym sposobem można z każdej pojedynczej studni potrzebną ilość wody samoczynnie wydobywać. Ten sam cel a o wiele taniej osiągnie się założeniem na rzędnej 224 *m* wzdłuż lini studzień rury zbiorowej, któraby małe mając nachylenie ku środkowi tej linii, łączyła się ze studniami pojedynczemi zapomocą osobnych syfonów.

Średnicę rury zbiorowej należałoby w miarę przyłączania do niej studzień odpowiednio zwiększać, aby sumę wody z przyłączonych studzień mogła bez przeszkody odprowadzać. W pośrodku długości rury zbiorowej, dochodzącej do 550 *m*, mieściłoby się ramię odpływowe syfonu (średnica 450 *mm*) z nachyleniem 17·3 $^0/_{00}$ i wylotem na rzędnej 218 m.

Opisany system rur syfonowych wypadałoby założyć w głębokości 10 *m* pod powierzchnią ziemi w linii studzień, a tylko ramię odpływowe rury w miarę konfiguracyi zewnętrznej terenu i jej nachylenia mieściłoby się w głębokościach mniejszych aż do 1·8 *m*. Nadzwyczajna zbitość warstwy jakkolwiek piaszczystej, każe się spodziewać, że będzie można założyć rury te wprost w ziemi bez budowania umyślnego w tym celu kanału murowanego, co wpłynie na zmniejszenie kosztów budowy. Wylot wspólnej rury odpływowej, jakoteż połączenia syfonowe przy studniach posiadają odpowiedne zasuwy, zapomocą których regulować można wypływ wody, a tem samem i depresyę w studniach, jakoteż w razie potrzeby pojedyncze studnie zupełnie wyłączyć. Nadto zaopatruje się najwyższy punkt rury zbiorowej, jakoteż i kolana pojedynczych syfonów kurkami powietrznymi dla wypuszczenia, względnie odssania powietrza, jakie od czasu do czasu zebrać się może w systemie syfonowym.

W celu osiągnięcia dokładnej i pewnej podstawy do szczegółowego projektu ujęcia wody powyższym sposobem należałoby wykonać jednę lub dwie studnie o podanej konstrukcyi, któreby już część przyszłego wodociągu stanowiły, i pompowaniem stwierdzić ich wydajność przy rozmaitych depresyach

W ten tylko sposób obliczyć będzie można dokładnie przedewszystkiem ilości potrzebnych studzień, dalej średnice studzień, syfonów i wspólnej rury, zbierającej wodę ze wszystkich studzień, a wreszcie i potrzebną długość nachylonego ramienia syfonu, odprowadzającego wodę od linii studzień ku Budzyniowi.

Woda wypływająca samoczynnie ze studzień na rzędnej 218 *m* zbierałaby się w umieszczonym tu stosownie zbiorniku, z któregoby odpływała dalej rurą żelazną własnem ciśnieniem ku stacyi pompowej w Bielanach. W pobliżu zakładu pompowego wchodziłaby ona do drugiego stosownie urządzonego zbiornika murowanego, z któregoby ją pompy czerpały dla miasta.

Cała przeto część wodociągu od studzień w Budzyniu aż do stacyi pompowej w Bielanach działałyby grawitacyjnie, wobec czego transport wody na tej 4·5 *km.* długiej linii będzie się odbywał samoczynnie, bez dalszych z tego tytułu kosztów.

Ze względu na znaczny rozporządzalny spadek, dochodzący do 30 *m*, można zbiornik wody budzyńskiej w Bielanach umieścić o wiele wyżej, niż zwierciadło wody w studniach bielańskich i oszczędzić przez to kilka metrów wysokości na dźwiganiu tej wody do zbiornika głównego, który ma zasilać sieć wodociągową w mieście. Wpłynie to znowu na niemałe obniżenie kosztów administracyi.

Przedstawione właśnie rozwiązanie możliwe jednak jest wtedy tylko, gdy się okaże, że woda gruntowa w miejscu jej przyszłego ujęcia, nie zawiera tyle tlenku żelazawego, ażeby ją osobno trzeba oczyszczać.

Gdyby atoli tlenku żelazawego było więcej, możnaby najprzód w celu pozbycia się go spróbować zaproponowanego przez prof. Dra Bujwida sposobu, polegającego na przepuszczaniu wody przez kamień wapienny drobno potłuczony. Stanowiłby on warstwę filtrującą najpierw w studniach, a następnie w grubszych nieco kawałkach w zbiorniku pierwszym u wylotu rury syfonowej w Budzyniu, a gdyby tego była potrzeba, jeszcze i w zbiorniku drugim przed pompą w Bielanach. Z dokonanych przez prof. Dra Bujwida kilkakrotnych eksperymentów można wnosić, że takie proste i tanie urządzenie, dotąd o ile mi wiadomo nigdzie jeszcze nieużywane, do strącenia tej małej ilości tlenku żelazawego wody budzyńskiej wystarczy. Gdyby jednak sposób prof. Dra Bujwida do odżelezienia nie wystarczył, wtedy musianoby urządzić zakład do odżeleziania wody systemem Oestena lub Piefkego.

Wobec wielkiego spadku między wylotem rury syfonowej, a zwierciadłem wody gruntowej w Bielanach cały ten zakład, wymagajacy około 5 *m* wysokości konstrukcyjnej, umieścićby można w ziemi. Ma to bardzo wielką doniosłość i ze względów fortyfikacyjnych, ponieważ żadna część wodociągu w terenie budzyńskim nie wznosiłaby się ponad powierzchnię terenu, a nadto także ze wzgędu na jednostajność temperatury wody.

Woda wypływająca tedy syfonem wyżej opisanym na rzędnej 218 *m* ze studzień dostaje się najprzód do zakładu dla odżelezienia, z którego już jako woda czysta rurą zelazną odpływać będzie jak poprzód do pomp w Bielanach.

Wymiary zakladu do odżelezienia wody obliczą się w przybliżeniu jak następuje:

Piefke na podstawie dokonanych prób podaje*) że metr kwadratowy przewietrzacza (Lüfter) wystarcza zupelnie do odżelezienia 4 m^3 wody na godzinę, a mianowicie wody o zawartości 3 do 4 *mm* gr. tlenku żelazawego w litrze. Ponieważ woda budzyńska zawiera tylko 0·78 *mm* gr., a więc bez porównania mniej, można przyjąć, że metr kwadratowy przewietrzacza odżelezi 5 m^3 wody na godzinę, podobnie jak to w tych samych warunkach przyjęto w Rendsburgu. **)

Ażeby 9.500 m^3 wody budzyńskiej dziennie czyli 396 m^3 na godzinę odżelezić, potrzeba powierzchni przewietrzacza 79·2 m^2, czyli okrągło najwyżej 2 komory po 8 *m* dług., a 5 *m* szer., razem 80 m^2, ewentualnie 4 komory a $5 \cdot 0 \times 4 \cdot 0 = 20 \cdot 0\ m^2$.

Dla filtrów podaje Piefke 500 litrów na godzinę i m^2 powierzchnie dla tej samej silnie żelazistej wody, w Rendsburgu przepuszczają natomiast z równie dobrym wynikiem z powodu mniejszej zawartości żelaza 1 m^3 wody na m^2 powierzchni filtra i godzinę.

Dla wody budzyńskiej o tak małej ilości żelaza wystarczy niezawodnie filter, przez który na m^2 powierzchni i godzinę przepłynie również 1 m^3 wody. Potrzeba będzie wówczas 396, czyli okręgło 400 m^2 powierzchni filtrowej, t. j. 5 komór a 14 *m* długich a 5·7 *m* szerokich.

Komora czystej wody, nad którą się umieści komorę zasów i przystęp do filtrów, wystarczy zupełnie, jeżeli otrzyma szerokość 2·6 *m.*

Cała zabudowana powierzchnia zakładu dla odżeleziania wody wyniesie zatem zazem z murami najwyżej 750 m^2, podczas gdy filtry dla tej samej ilości wody rzecznej i chyżości sączenia 0·08 *m* na godzinę,

*) Piefke: Ueber die Nutzbarmachung eisenhältigen Grundwassers für die Wasserversorgung der Städte, Schillings-Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, roczn. XXXIV, Nr. 4 i 5.

**) Zob. Ziegler: „Enteisenungs-Anlagen in der Provinz Schleswig-Holstein". Deutsche Bauzeitung Nr. 69, Berlin des 26/8 1896, roczn. XXX.

musiałyby w samej powierzchni filtrującej mierzyć 4950 m^2, a razem z murami, komorą zasów i czystej wody najmniej 6000 m^2.

Rozumie się samo przez się, że w razie konieczności zakładu do odżelezienia wody, potrzeba będzie wśród opracowania projektu szczegółowego na sam wodociąg dokonać kilkakrotnych prób odżeleziania na mniejszą skalę, ażeby podobnie, jak to i gdzieindziej się działo, dla wody budzyńskiej wymiarkować dokładnie potrzebne stosunki powierzchni przewietrzacza i filtrów. Wpłynie to nietylko dobrze na pomyślny skutek zakładu, lecz może nadto spowodować redukcyą podanych powyżej wymiarów, a tem samem wpłynąć na zmniejszenie kosztów budowy.

Pod sam zakład do odżelezienia wody wypadałoby wywłaszczyć około 2 *ha* gruntu, razem z drogą dojazdową, łączącą zakład z drogą gminną z Budzynia do Balic. Oprócz zakładu dla odżelezienia wody stanąłby tu budynek mieszkalny dla dozorcy i magazyn podręczny na koks i piasek do filtrów, resztę zaś powierzchni gruntu naokoło zakładu należałoby w odstępie około 15 metrów od zabudowań zalesić, ażeby powietrze naokoło było czyste.

Nie ulega wątpliwości, że przed ostatecznem postanowieniem co do zakładu dla odżelezienia należałoby zbadać miejscowe warunki terenu i rozważyć, czyby tak ze względów administracyjnych jak i konstrukcyjnych, nie było korzystniej zakład ten umieścić w pobliżu stacyi pompowej w Bielanach.

W każdym jednak wypadku istniejące wysokie położenie zwierciadła budzyńskiej wody gruntowej w miejscu jej przyszłego uchwycenia umożliwia samoczynne funkcyonowanie zakładu do odżelezienia bez użycia umyślnych pomp do podnoszenia wody na ten zakład, podczas gdy we wszystkich innych zakładach podobnych muszą podnosić wodę osobnemi pompami na wysokość zakładu, a dopiero następnie z niżej położonego zbiornika czystej wody innemi pompami tłoczyć ją ku miastu. Ta nader pomyślna okoliczność powoduje nietylko o wiele mniejsze koszta założenia ewentualnego zakładu dla odżeleziania wody budzyńskiej, niż gdzieindziej, ale nadto, co jest jeszcze ważniejsze, koszta ruchu tego zakładu wobec samoczynnego napływu wody do niego redukują się bardzo znacznie, a to do kosztów peryodycznego przepłukiwania i oczyszczania koksu przewietrzacza i drobnego żwiru filtrów z osadu wodorotlenku żelaza, a więc do kosztów wynoszączch 300 do 500 złr. rocznie.

Do oznaczenia potrzebnej dla ruchu wodociągu siły maszyn parowych, należy przedewszystkiem oznaczyć wysokość głównego zbiornika, zasilającego sieć rur wodociągowych w mieście, z to z takiem ciśnieniem, ażeby na najwyższe nawet piętra, względnie dachy dostawać się mogła woda.

Rynek krakowski leży na wysokości 212 *m*, koniec najwyżej położonej ulicy Warszawskiej na 217 *m*, zaś podwórze Wawelu na 230 *m* nad poziomem morza.

Ponieważ wątpliwości ulegać nie może, że najwyższe nawet piętra domów na Wawelu wodociąg we wodę zaopatrywać powinien, ~~ponieważ dalej~~ ponieważ dalej podział miasta dla Wawelu samego na dwa okręgi wysokościowe znacznieby powiększył koszta budowy, a niczem nie byłby istotą swą usprawiedliwiony, toż wypada zbiornik główny umieścić tak, ażeby woda wyszła na dach trzechpiętrowego domu na Wawelu, a więc okrągło 20 *m* ponad poziom podworca zamkowega, to jest rzędnej 250 *m*.

Przyjmując na stratę ciśnienia w rurach między zbiornikiem*) i Wawelem, wskutek oporu, którą w szczegółowym projekcie należy dokładnie obliczyć, na 8 *m*, oznaczy się wysokość zwierciadła wody, w głównym zbiorniku na 258 *m*. Gdy zaś słup wody w zbiorniku mierzyć powinien do 4 *m*, należy przeto podnosić wodę pompami na wysokość 262 *m* ponad poziom morza. Jeżeli zaś największa depresya w studniach bielańskich niema przekraczać rzędnej 198 *m*, powinny pompy wodę bielańską podnosić na wysokość 64 *m*. Zbiornik drugi dla wody budzyńskiej można w stacyi pompowej założyć tak, że najniższy stan wody w nim będzie leżał około 5 *m* ponad największą depresyą w studniach bielańskich, a więc na rzędnej 203 *m*, wodę budzyńską wypadałoby przeto podnosić na 59 *m*.

Dla każdej wody należałoby ustawić osobne pompy i osobne rury ciśnienia do zbiornika głównego tak, aby się te wody tam dopiero mięszały. Pożądane to i z powodu założenia w Bielanach osobnego zbiornika dla wody budzyńskiej, jak niemniej i dlatego, aby w razie chwilowej niemożności pobierania wody z obydwóch terenów wodonośnych dostarczać miastu na ten czas wody z terenu jednego.

Na oznaczenie potrzebnej siły pomp wpływa wreszcie jeszcze odległość zbiornika głównego od stacyi pompowej, względnie długość rury ciśnienia (Druckrohr), jakoteż i czas, w jakim potrzebna ilość wody ma być do zbiornika głównego podniesioną.

Zbiornik główny umieścić można albo na wzgórzach przegorzalskich w odległości 2 *km* od stacyi pomp, albo też bliżej miasta na wzgórzach zwierzynieckich na południe od kopca Kościuszki na rzędnej

*) umieścić się mającym — już ze względu na konfiguracyę terenu — między pompami a siecią rur w mieście.

266 m, w odległości 4 km od pomp, a okrągło 2 km od miasta.

Szczegółowe obliczenie odnośnych kosztów założenia i administracyi wykazałoby, które z tych miejsc będzie lepsze.

Dla przybliżonego obliczenia przyjmuję zbiornik główny w ostatniem miejscu, jakotez to, że potrzebne za 20—30 lat 14000 m^3 wody na dobę, mają być podniesione do głównego zbiornika w ciągu 20 godzin pracy.

Ostatnie założenie powoduje, że pompy powinny w ciągu godziny podnosić 700 m^3, czyli 195 litrów wody w sekundzie. Gdyby zaś wodę pobierano w $1/3$ z Bielan, a w $2/3$ z Budzynia, powinny pompy dla wody bielańskiej podnosić w sekundzie 75 litrów dla wody zaś budzyńskiej 130 litrów.

Ekonomicznie najodpowiedniejsza chyżość wody w rurach ciśnienia, zależna od kosztów maszyn i węgla, którą można obliczyć wzorem O. Schmrekera dla ekonomicznie najodpowiedniejszej średnicy *) tej rury wynosi 50 do 60 cm na sekundę, a to przy średnicy rury około 400 mm dla wody bielańskiej, a 560 mm dla wody budzyńskiej.

Opór czyli strata ciśnienia wody w rurach płynącej zależy od średnicy i długości rury i od chyżości wody, obliczy się według wzoru:

$$H = 4\,\alpha\,\frac{L}{D}\,.\,v^2,$$

w którym H = oporowi w metrach, L = długości rury ciśnienia, D = średnicy tejże, a v = chyżości na sekundę, wreszcie 4α = współczynnikowi zależnemu od chyżości, — a wynoszącemu (dla $v = 0\cdot55\,m$) 0·00138.

Wobec tego wyniesie strata ciśnienia w rurze dla wody bielańskiej:

$$H_1 = 0\cdot00138\ \frac{4000}{0\cdot400} \times 0\cdot552^2 = 4\cdot17\,m,$$

natomiast w rurze dla wody budzyńskiej $H_2 = 3\cdot16\,m$. Jeżeli na zboczenia w kierunku rury i pochodzące stąd dalsze opory dodamy 10%, otrzymamy ostatecznie H_1 w rurze dla wody bielańskiej 4·6 m, zaś w rurze dla wody budzyńskiej $H_2 = 3\cdot5\,m$.

Z powyższego wynika, iż celem podniesienia wody do zbiornika głównego na rzędnej 262 m, muszą maszyny pracować z siłą taką, jak gdyby miały dźwigać wodę bielańską na wysokość 64 + 4·6 = 68·6 m, zaś wodę budzyńską na wysokość 59 + 3·5 = 62·5 metrów.

Maszyny parowe dla wody bielańskiej powinny przeto pracować z siłą:

$$\frac{0\cdot065 \times 1000 \times 68\cdot6}{75} = 59\cdot4\ HP,$$

dla wody budzyńskiej, zaś z siłą 108·3 HP. Gdy zaś strata siły w maszynach i pompach dochodzi zwykle do 30%, należy ustawić dla wody bielańskiej maszyny o sile 77 HP indikowanych, dla wody zaś budzyńskiej o sile 141 HP ind., czyli dla wody bielańskiej 2 maszyny po 40 HP ind., dla wody budzyńskiej 2 maszyny po 72 HP ind.

Ustawianie odrazu po trzeciej maszynie rezerwowej byłoby zbyteczne, gdyż rezerwa leży już w założeniu powyższego obliczenia. Z początku bowiem funkcyonowania wodociągu będą maszyny pracowały tylko kilka godzin dziennie, aby potrzebnej ilości wody miastu dostarczyć, w miarę zaś wzmagania się konsumcyi, będzie się wzmagał także czas pracy maszyn *) aż do 20 godzin dziennie dla konsumcyi 14.000 m^3 wody na dobę, poczem dopiero okaże się potrzeba ustawienia maszyn dalszych.

Gdyby pobierano w Bielanach i w Budzyniu po połowie potrzebnej wody, czyli po 98 litrów na sekundę, wówczas potrzebaby dwóch rur do ciśnienia o średnicy około 500 mm, strata w ciśnieniu wyniosłaby w obydwóch rurach po 3·7 m, a więc teoretyczna wysokość podnoszenia wody bielańskiej 67·7 m, wody zaś budzyńskiej 62·7 m. Maszyny parowe powinny przeto pracować dla wody bielańskiej z siłą 88·4 HP rzeczywistych, względnie 116 HP ind., zaś dla wody budzyńskiej z siłą 81·9 HP rzeczyw., względnie 106 HP ind. Trzebaby więc dla wody bielańskiej ustawić 2 maszyny o sile po 60 HP ind., dla wody zaś budzyńskiej 2 maszyny o sile po 55 HP indikowanych.

Rozumie się samo przez się, że ze względów praktycznych ustanowionoby 4 maszyny o równej sile po 60 HP ind.

Ilość węgla potrzebnego dla dostawy 14.000 m^3 wody w ciągu 20 godzin obliczy się, przyjmując na siłę konia i godzinę 12 kg węgla w pierwszym i dru-

---

*) Zob. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure". Bd. XXXIII pag. 95.

$$D = \sqrt{q}\ \sqrt[6]{\frac{\frac{M}{6} + \frac{3650}{3}\,.\,k\,.\,s}{\mu}}$$

w którym oznacza: D średnicę rury ciśnienia, q objętość wody w sekundzie, M koszta maszyn potrzebnych dla 1 siły konia, k koszta węgla kamiennego na siłę konia i godzinę, s ilość godzin ruchu maszyn w ciągu dnia, μ współczynnik, którym należy pomnożyć D, celem otrzymania kosztów 1 m rury ciśnienia.

*) N. p. przez 11 godzin dziennie dla dostarczenia 8000 m^3.

gim wypadku na okrągło 240 *kg* na godzinę czyli 48 cent. metr. na dzień.

Do zasilania kotłów parowych należałoby używać wyłącznie wody budzyńskiej jako znacznie od bielańskiej miększej.

Obok budynku maszyn potrzebaby domu mieszkalnego dla maszynistów, palaczy i służby, w którymby się mieścił także warstat ślusarski, dalej budynek na magazyn podręczny i na węgle, wreszcie urządzić na brzegu Wisły przystań dla wyładowywania węgli z galarów i połączyć ją koleją polną z magazynem.

Zbiornik główny. zawierający 4.000 do 5.000 m^3 wody, osadzony w ziemi silnie przesklepiony i ziemią przykryty, a to tak ze względów fortecznych, jak i na temperaturę wody, wymagać będzie przy 4-metrowej wysokości słupa wody razem z murami i komorą zasów około 1·400 m^2 zabudowanej powierzchni. Należałoby go wykonać o dwóch komorach oddzielnych aby w razie potrzeby wyczyszczenia go lub jakichkolwiek napraw rozporządzać można choć częścią, a a oprócz tego wypadałoby zabezpieczyć możność bezpośredniego połączenia rur tłoczących od pomp z rurą główną odprowadzając wodę ku miastu. Obok zbiornika potrzebaby także małego budynku mieszkalnego dla dozorcy zbiornika i zasów.

Rura główna ciśnienia od zbiornika do sieci rur wodociągowych w mieście i sama sieć rur urządzona według systemu cyrkulującego powinny być tak obliczone i wykonane, ażeby mogły dostarczać potrzebnej ilości wody w czasie największej konsumcyi, a więc dla maximum tejże w pewnych godzinach dnia.

Dalsze określenia urządzeń przyszłego wodociągu w mieście pomijam, zależą one bowiem od miejscowych warunków, które przed opracowaniem szczegółowego projektu należy dokładnie zbadać. Nadmieniam atoli, że powyższe urządzenia oznaczono dla dziennej dostawy 14.000 m^3 wody na dobę, której to ilości ludność Krakowa prawdopodobnie dopiero za lat 20 do 30 po otwarciu wodociągu będzie potrzebzwać. Wobec tego możnaby się w budowie niektórych części składowych, jak: studzień, zakładu do ewentualnego odżeleziania wody budzyńskiej i t. p., na razie do koniecznej prtrzeby ograniczyć i uzupełnić je dopiero w miarę potrzeby.

Wykonując natomiast zakład wodociągowy odrazu tak, jak powyżej podałem, możnaby bez wszelkiego dalszego powiększania go rozciągnąć wodociąg także na sąsiednie gminy i zakłady wojskowe, a przystąpić do ich rozszerzenia i powiększenia dopiero w miarę potrzeby.

Przez przyłączenie do wodociągu gmin sąsiednich. możnaby całe urządzenie odrazu lepiej wyzyskać, a tem samem lepiej i prędzej zamortyzować. Wymagałoby ono tylko rozszerzenia sieci rur wodociądowych także na sąsiednie gminy, a ewentualnie w razie przyłączenia do wodocięgu Podgórza, wykonanie drugiego przeciwnego zbiornika (Gegenreservoir) o objętości najwyżej 1000 m^3 na Skałce w pobliżu kopca Krakusa. Zbiornik ten wpłynąłby zarazem bardzo dobrze na równomierny rozkład ciśnienia wody w całej sieci rur wodociągowych.

Przybliżone koszta budowy i administracyi.

Dla skompletowania niniejszego sprawozdania rozpatrzyć wypada chociaż w przybliżeniu koszta budowy i administracyi przyszłego wodociągu. Nie może się tu oczywiście rozchodzić o zupełnie pewne oznaczenie pojedynczych cyfer, gdyż te określić można dokładnie tylko na podstawie szczegółowego projektu, uwzględniającego wszystkie lokalne stosunki, jak niemniej i ceny materyałów zmieniające się dosyć znacznie w miarę popytu. Dotyczy to szczególnie rur wodociągowych.

Pomimo braku tych wszystkich danych można sobie przecież wyrobić pewien obraz kosztów budowy, zwłaszcza także na podstawie porównania z kosztami podobnych robót w innych miastach.

Wodociąg tedy oparty o obydwa tereny wodonośnie i dostarczający okrągło 14.000 m^3 wody na dobę, będzie wymagał następującego nakładu:

a) Ujęcie i sprowadzenie wody z Budzynia do stacyi pompowej w Bielanach.

Wywłaszczenie 43 *ha* gruntu ornego w Budzyniu, Cholerzynie i Balicach. Potrzeba go pod zalesienie, studnie, pod ewentualny zakład dla odżelezania i pod drogę dojazdową od drogi gminnej budzyńsko balickiej ku zakładowi. Licząc razem z oparkanieniem wywłaszczonego gruntu, jego zalesieniem i kosztami prawnymi po 1.400 złr. od *ha*, dochodzi się do cyfry . . . . . 60.200 złr.

2) 8 studzień filtrowych.

W górnej części studnie te są do głębokości 9 *m* murowane z cegły dobrze wypalonej i prasowanej, na zaprawie cementowej, dalej zewnątrz i wewnątrz takąż zaprawą gładko wyprawione (średnica ich 2 *m* w świetle); dno ich na 50 *cm* grubo wybetonowane, wierzch ich przesklepiony i opatrzony przykrywą żelazną i nasadą do przewietrzania. Dalszą część tych studzień tworzą rury z lanego żelaza, zapuszczone 22 *m* głęboko aż do iłu trzeciorzędnego

średnica ich 1 *m* w świetle. U dołu rury te są na wysokość 6—7 *m* dziurkowane; wewnątrz ich znajduje się druga rura takiej samej długości i tak samo dziurkowana, jednak o średnicy 30—35 *cm*. Przestrzeń między rurami wypełniona wypełniona warstwą filtrującą z drobnotłuczonego kamienia wapiennego. Od sztuki z robotą po 5.000 zlr. . . . . 40.000 złr.

3) System rur syfonowych. Składają go rury pionowe (w każdej studni) długie po 8 *m*, średnica w świetle 120 *mm*, połączone szczelnie z poziomemi gałęziami 2 rur zbiorowych, po 280 *m* długich, których średnica wzmaga się w miarę przyłączania studzień do 300 *mm*. Przechodzą one następnie w rurę odpływową, o średnicy około 450 *mm*, nachyloną ze spadkiem 17.3‰, a 350 *m* długą, odprowadzającą do 130 litrów wody na sekundę do zbiorowej studni, względnie do zakładu dla odżeleziania wody. Do tego należy 8 zasów w cienkich rurach przy studniach, 3 zasuwy na połączeniach rur zbiorowych z odpływowa, 1 zasuwa u wypływu, dalej potrzebne kurki powietrzne, wszystko licząc w głębokościach do 10 *m* pod powierzchnią ziemi . . . . 17.500 złr.

4) Zakład dla odżeleziania wody budzyńskiej urządzony według systemu Piefkego o zabudowanej powierzchni około 750 m^2, razem z wykopem ziemi i jej usunięciem, całem urządzeniem przewietrzacza, filtrów, zbiornika czystej wody, komory, zasów, zbudowany z betonu i cegły i t. d. . . . . 45.000 złr.

5) Domek mieszkalny murowany, dachówką kryty. dla dozorcy, magazyn na koks i piasek do filtrów i droga dojazdowa szutrowana etc. . . . . . 8.000 złr.

6) Rurociąg żelazny dla czystej wody budzyńskiej, około 4.200 *m* długi, mający odprowadzać do 130 litr. wody na sekundę, o średnicy około 450 *mm*, razem z ułożeniem, ewentualnem wywłaszczeniem potrzebnych gruntów z urządzeniem upustów i wentyli powietrznych etc., po 20 złr. za m. b. . . 170.000 złr.

7) Studnia zbiorowa (zbiornik) w Bielanach dla wody budzyńskiej o średnicy 5 *m* w świetle, około 7—8 *m* głęboka, wykonana z cegły dobrze palonej na zaprawie cementowej w grubości 60 *cm*, u dołu na 0·5 m szczelnie wybetonowana u góry przesklepiona, wyprawiona wewnątrz i zewnątrz zaprawą cementową, nadto wewnątrz na wysokość dopuszczalnego zwierciadła wody powłoką cementową 1·5 *cm* grubą, wypolerowaną, opatrzoną przykrywą żelazną, razem z wmurowaniem tragarzy żelaznych do umieszczenia ssących części składowych pomp i odnośnych zasów 5.000 złr.

8) Kierownictwo budowy i projekt około 3% . . . . 7.800 złr.

9) Nieprzewidziane i rozmaite . . 3.500 złr.

Razem . . . 271.000 złr.

Koszta powyższe zmniejszyłyby się odpowiednio w razie poboru z terenu budzyńsko-cholerzyńskiego tylko do połowy, t. j. 7.000 m^3 wody dziennie i gdyby się budowa zakładu do odżeleziania wody okazała zbyteczną.

b) Ujęcie wody w Bielanach i budowa właściwego wodociągu:

1) Wywłaszczenie około 2 *ha* gruntu ornego w Bielanach pod studnie, zalesienie i pod stacyę pompową, razem zalesieniem, oparkanieniem i kosztami prawnymi, jak wyżej po 1.400 zlr. . 30.800 złr.

2) Wywłaszczenie i zburzenie budynku szkolnego, karczmy, 4 starych budynków drewnianych i budynku stojącego na realności dawniej Armółowicza 30.000 złr.

3) Wykonanie 7 studzień rurowych do 10 *m* głębokich o średnicy 30 *cm*, dziurkowanych u dołu na wysokość 3 *m*, a zaopatrzonych u góry murowanymi włazami przykrytymi, o średnicy 1.2 *m*, razem z robotą . . . . 2.800 zlr.

4) Studnia zbiorowa o średnicy 4 *m*, głęboka 8·5—9 *m*, 1·2 *m* nad teren wysoka, zresztą jak powyżej *ad 7* opisana, spoczywająca atoli na żelaznym wieńcu 4.000 złr.

5) System rur syfonowych, łączących studnie między sobą, z lanego żelaza, z potrzebną ilością zasuw i kurków powietrznych, ułożonych w głębokości do 2 *m* pod powierzchnią, razem z robotą 12.000 złr.

6) Urządzenie przystani nad Wisłą, kolei polnej i magazynu na węgle . . 8.000 złr.

7) Zakład pompowy, t. j. budynek razem z kotłami parowymi, maszynami,

pompami, dalej z urządzeniem dla oświetlenia elektrycznego całego zakładu . . 130.000 złr.

8) Budynek mieszkalny piętrowy dla maszynistów, palaczy i służby i na warsztat etc., murowany, dachówką kryty, następnie takiż domek mieszkalny dla stróża obok wjazdu . . . . 30.000 złr.

9) Rury tłoczenia od pomp do głównego zbiornika po 4.000 *m* długie, o o średnicy 400 *mm* i 560 *mm*, względnie po 500 *mm*, razem z założeniem, urządzeniem potrzebnych upustów i wentyli powietrznych, jakoteż zasów . . . . 184.000 złr.

10) Wywłaszczenie gruntu pod zbiornik główny i pod drogę dojazdową do tegoż, około 1·5 *ha* po 1.200 złr. . . 1.800 złr.

11) Zbiornik główny o pojemności do 5.000 m^3 przy 4-metrowej głębokości wody, o dwóch komorach i z komorą zasów, sklepiony, przykryty ziemią do grubości 3 *m*, zaopatrzony w rury upustowe i wszelkie części składowe wraz z zasuwami do odprowadzania wody z każdej komory ku miastu, dalej z połączeniami bezpośredniemi rur od pomp z rurą ciśnienia ku miastu . . . . 85.000 złr.

12) Domek mieszkalny dla dozorcy zbiornika, murowany, dachówką kryty o 2 ubikacyach mieszkalnych, kuchni, przedsionka i małej piwnicy . . . . . . 4.000 złr.

13) Rura główna ciśnienia do miasta o średnicy około 650 do 700 *mm*, 2.000 *m* długa, dalej sieć rur wodociągowych w mieście w łącznej długości około 50.000 *m**), w średnicach od 700 *mm* do 100 *mm* w świetle, razem z wszystkiemi zasuwami, upustami, doprowadzeniem wody aż do granicy realności prywatnych, hydrantami co 100 *m* od siebie odległymi, studniami publicznemi w ilości 18, naprawą bruków i dróg makadamizowanych, wreszcie z urządzeniem stacyi do próbowania rur wodociągowych . . . . 600.000 złr.

14) Rozprowadzenie wody we wszystkich budynkach miejskich . . . . . 15.000 złr.

*) W publikacyi: „Zdanie sprawy i wnioski w przedmiocie budowy wodociągu regulickiego" projektowano r. 1889 45.000 *m* b. rur wodociągu w mieście.

15)*) Zakupno i założenie około 2.500 wodomierzy odpowiednich wymiarów . . . . 70.000 złr.

16) Zarząd budowy, projekt, etc. 3% z powyższej kwoty . . . . 36.000 złr.

17) Na nieprzewidziane wydatki i rozmaite . . . . 13.600 złr.

Razem . . 1,257.600 złr.

Do tego koszta budowy *ad a* . . 271.000 złr.

Razem . . 1,528.600 złr.

Do tego interkalarne odsetki za jeden rok trwania budowy po 4%, z uwagi, że wydatek powyższy uiszczać się będzie w miarę postępu budowy, policzony tylko w połowie w kwocie okrągło . . . 32.000 złr.

Ogólne koszta budowy . . . . . **1,560.000** złr.

Na wywłaszczenie praw wodnych, względnie na odszkodowania z tego tytułu, jakoteż na wynagrodzenie za grunta pod rury tłoczące do zbiornika i rury ciśnienia od tegoż do granicy miasta nie wstawiam żadnej kwoty, gdyż po pierwsze położenie obydwu terenów wodonośnych jest tak pomyślne, że pobieraniem nawet bardzo wielkiej ilości wody, nie narusza się żadnych prywatnych praw osób trzecich, wody tej bowiem dotąd nikt nie używa, ani też z niej żadnej nie ciągnie korzyści, powtóre zaś ponieważ rzeczone rury na całej prawie długości mogą być założone wzdłuż gościńca krajowego w tegoż bankiecie; na co Wydział krajowy prawdopodobnie zezwoli bezpłatnie.

Cyfry powyższe, jakkolwiek raczej za wysoko niż za nisko wzięte, mogą jednak w rubryce kosztów części żelaznych podnieść się w czasie budowy o jakie 50.000 złr., a to wtedy, gdyby zamierzona przez gminę wiedeńską budowa nowej gazowni rzeczywiście przyszła do skutku. Wówczas bowiem potrzebaby dla Wiednia samego w przeciągu 3 lat przeszło 8 *km* rur gazowych z lanego żelaza, wskutek czego fabrykanci wobec tak nadzwyczajnego popytu, ceny swoich wyrobów podniosą.

Po ustanowieniu głównych zasad budowy i przybliżonych kosztów tejże, łatwo wyznaczyć w miarę rocznych kosztów utrzymania.

Wydatki składają się z 2 części;

a) ze stałych,

b) ze wzrastających w miarę powiększania się komunikacyi wody.

*) Wodomierze zakupują zwykle strony prywatne, względnie opłacają czynsz dzierżawny. Zaliczam je do kosztów budowy, podobnie jak doprowadzenie wody od rur wodociągowych do progu realności, aby prędsze rozpowszechnienie poboru wody z wodociągu ułatwić.

Ad a) 1. Największym i najważniejszym wydatkiem rocznym jest oprocentowanie i amortyzacya ewentualnej pożyczki, która dopóty nie ulega zmianie, dopóki nie zajdzie potrzeba powiększenia zakładu wodociągowego dobudowaniem nowych części składowych. Gdy zaś w powyższym ustępie obliczono koszta budowy wodociągu dla dostawy 14.000 m^3 wody dziennie, można przeto potrzebny do amortyzacyi i oprocentowania kapitału budowy wydatek uważać za stały wydatek roczny. W dzisiejszych stosunkach kredytowych powinna się przy odpowiedniem poparciu władz rządowych i krajowych udać się pożyczka wodociągowa zagwarantowana w pierwszym rzędzie samym wodociągiem, za oprocentowaniem po 4%. Przyjmując powyżej wykazane koszta budowy w kwocie 1,560.000 złr. dochodzi się do procentu 62.400 złr.

doliczywszy do tego na amortyzacyą kapitału 1 1/2 % czyli . . . . 23.400 złr.

należałoby spłacać roczną ratę w kwocie 85.800 z.*) ażeby pożyczkę spłacić w przeciągu lat 33. Okres ten czasu uważam za właściwy, gdyż właśnie po 30 latach, gdy się okaże potrzeba dalszego rozszerzenia wodociągu, cały wodociąg będzie już własnością wyłączną miasta. Obok tego będzie miasto posiadało przeszło 60 *ha* czyli około 106 morgów lasu 30-letniego, przynoszącego znaczny stosunkowo dochód.

2. Dalszym stałym wydatkiem rocznym są koszta utrzymania całego wodociągu w dobrym stanie, w przecięciu około 1% kapitału budowy . . . . 15.600 złr.

3. Administracya wodociągu, t. j. płaca urzędników technicznych, rachunkowych i manipulacyjnych, następnie lokal na biura, opał tegoż, wydatki kancelaryjne itp. rocznie . . . . . . 16.000 złr.

5. Dozorca zalesienia w Budzyniu i zakładu do odżeleziania wody tamże, stróż w zakładzie pompowym w Bielanach, dozorca przy zbiorniku głównym i 5-ciu dozorców wodociągu w mieście, a więc 8-miu po 500 złr. . . . . 4.000 złr.

Razem wydatki stałe . . . 123 400 złr.

Ad b) 1. Koszta węgla kamiennego do obsługi maszyn parowych muszą być obliczone według rzeczywistej potrzeby, która się wzmaga w miarę wzrastającej konsumcyi wody.

W umieszczonej poniżej tabeli zestawiłem prawdopodobną ilość wody, jakiej wodociąg w pierwszych latach istnienia i na końcu 30-letniego okresu będzie musiał dostarczać. Uwzględniłem przytem stosunki konsumcyi w pojedynczych miesiącach do konsumcyi maksymalnej w lipcu, tak jak to podałem na podstawie dat statystycznych z wodociągów niemieckich w rozprawie mojej z r. 1892. „Wodociąg regulicki“.

Prawdopodobna konsumcya wody z wodociągu krakowskiego.

Miesiąc	% z maksym. konsumcyi	Na początku 800 m^3 na dobę		Za 30 lat 14000 m^3 na dobę	
		dziennie	na miesiąc	dziennie	na miesiąc
		m^3			
Styczeń . . .	63%	5.040	156.240	8.820	273.420
Luty	62%	4 960	128.880	8.680	243.040
Marzec	68%	5 440	168.640	9.520	295.120
Kwiecień . .	72%	5.760	172.800	10.080	302.400
Maj	77%	6.160	190.960	10 780	334.180
Czerwiec . .	85%	6.800	204.000	11.900	357.000
Lipiec	100%	8.000	248.000	14.000	434.000
Sierpień . . .	98%	7.840	243.040	13.720	425.320
Wrzesień . .	85%	6.800	204.000	11.900	357.000
Październik .	77%	6.160	190.960	10.780	334.180
Listopad . . .	72%	5.760	172.800	10.080	302.400
Grudzień . .	65%	5.200	161.200	9.100	282.100
Razem rocznie			2,251.520		3,940.160
Średnio dziennie . .		6.160		10.780	

W podanem poprzednio obliczeniu maszyn parowych i pomp wyszedłem z założenia, że one celem dostarczenia 14.000 m^3 wody mają pracować dziennie przez 20 godzin, że mają więc dostarczać po 700 m^3 wody na godzinę. Wobec tego będą maszyny w pierwszych latach celem dostarczania średnio dziennie 6.160 m^3 pracowały po 8·7 godzin dziennie, przy końcu zaś 30-letniego okresu, gdy dzienna konsumcya wody dojdzie do średnio 10.780 m^3, po 15·4 godzin dziennie.

Gdy zaś do pędzenia maszyn z odpowiednią siłą według podanego wyżej obliczenia potrzeba na go-

*) Cyfrę powyższą można przyjąć do dalszego rachunku zwłaszcza w razie przyłączenia gmin sąsiednich do wodociągu, gdyż koszta rozszerzenia z tego powodu sieci rur wyrówna wydatkowi, któryby w pierwszych latach można tu oszczędzić na kosztach ujęcia wody, budując wodociąg tylko dla Krakowa.

dzinę 240 *kg* węgla kamiennego, toż będzie ilość potrzebnego węgla wynosiła w pierwszym okresie 2.088 *kg* dziennie, względnie 7.622 centn. met. rocznie, natomiast przy końcu 30-letniego okresu 3.696 *kg* dziennie, czyli 13.490 centn. met. rocznie, czyli w przecięciu w całym okresie 8.593 cent. met. rocznie.

Z uwagi, że cały węgiel może być bez najmniejszej trudności we własnym zarządzie dostawiony do zakładu pompowego Wisłą na galarach, że więc odpadają wszelkie opłaty konsumcyjne, a transport węgla z galarów do magazynu będzie bardzo krótki, można przyjąć koszt 1 centn. met. węgla najwyżej na 50 ct.

	Na początku okresu do konsumcyi 8000 m^3	Na końcu 30 letniego okr.
Wobec tego będzie kosztował węgiel rocznie	3.811 złr.	6.745 złr.
2. Jak długo nie przekroczy konsumcya wody 9.000 m^3 dziennie, wskutek czego średnia dzienna praca maszyn będzie się obracała między 8 do 13 godzin dziennie, wystarczy do obsługi maszyn 1 maszynista za 1000 złr., 1 palacz za 600 złr. i 2 ludzi do dostawy węgla z magazynu do kotłowni po 200 złr. W późniejszym okresie będzie potrzeba służbę podwoić — potrzeba przeto	2.000 złr.	4.000 złr.
3. Smary, pakuły i t. d. do maszyn parowych i pomp . .	1.000 złr.	2.000 złr.
4. Podatków*) rządowych i krajowych od czystego dochodu dla pierwszego okresu nie policzam, należałoby się bowiem postarać o uwolnienie od nich na tak długo, jak długo zakład wodociągowy nie przyniesie miastu znaczniejszego czystego dochodu	—	2.000 złr.
razem wydatki zmienne . .	6.811 z.	14.745 złr.
do tego wydatki roczne stałe	123.400 z.	123.400 złr.
Ogólne roczne wydatki	130.211 z.	138.145 złr.
czyli okrągło . . .	131.000 z.	139.000 złr.

W powyżej umieszczonej tabeli wykazałem, że prawdopodobna konsumcya wody w mieście samem będzie się wzmagała od 2,251.500 m^3 do 3,940.200 m^3 rocznie, wobec tego wyniesie koszt własny dostarczania 1 m^3 wody do miasta na początku 5·81 ct., zaś przy końcu okresu 30-letniego 3·53 ct.

Dla konsumenta należy podnieść obliczone powyżej ceny, ponieważ w pierwszych latach, zanim konsumcya będzie ogólna, użyje się wody niezawodnie mniej, niż powyżej obliczyłem. Dalej opłaty prywatne pokryć muszą całą ilość wody, potrzebną na cele publiczne i na potrzeby własne wodociągu.

Według zestawień statystycznych ostatnich lat, odnoszących się do ilości wody używanej w miastach niemieckich na cele publiczne, podaje inżynier G. Oesten następujące średnie cyfry*) z 12 miast większych w procentach całej konsumcyi:

Do skrapiania ulic	2·19%
„ wodotrysków	0·90 „
„ studzien publicznych . . .	2·80 „
„ spłukiwania ścieków . . .	0·55 „
„ „ kanałów . . .	2·16 „
„ „ publiczn. wychodków	2·52 „
„ skrapiania ogrodów publ .	0·28 „
„ gaszenie pożarów	0·12 „
na inne cele publiczne	4·06 „
Razem . .	16·24%

Obok pokrycia całorocznego zwykłego wydatku spowodowanego wodociągiem, uzyskać należy pewną jeszcze nadwyżkę na ewentualne nieprzewidziane wydatki wskutek znaczniejszego uszkodzenia wodociągu itp.

Wobec tego należałoby ceny rzeczywiste 1 m^3 wody podnieść, a to w pierwszych latach istnienia wodociągu przynajmniej o 50% do 60%. Jeżeliby przeto miasto zadowoliło się w początku li tylko hygienicznemi korzyściami wodociągu, a nie oglądało się na razie na żaden dochód czysty z wodociągu, należałoby sprzedawać wodę po 9 ct. za metr sześcienny czyli za 1000 litrów.

D. Ostateczne wnioski st. inż. Romana Ingardena.

Streszczając dotychczasowe wywody, odnoszące się do 3 letnich prac komisyi wodociągowej, można zaznaczyć:

1) że blisko Krakowa, a mianowicie w obrębie fortyfikacyjnym, istnieją dwa tereny o wodzie gruntowej, nadającej się zupełnie do celów wodociągowych;

2) że wody tej z obydwóch terenów uzyskać można bardzo łatwo ilość, pokrywającą obficie wszelkie potrzeby miasta Krakowa;

3) że prócz tych dwóch terenów istnieją jeszcze dobre wody gruntowe w dolinie Sanki pod Mnikowem i w Dolinie Rudawy powyżej Woli Justowskiej, wreszcie

*) Podatku gruntowego nie liczę również, gdyż średni dochód z zalesionych 106 morgów prawdopodobnie na pokrycie tego wydatku wystarczy.

*) Zob. „Handbuch der Hygiene" Jena 1896 I tom, II-ga część „Die Wasserversorgung" von G. Oesten str. 429.

4) że budowa wodociągu opartego o obydwa tereny wodonośne w Bielanach i Budzyniu kosztować będzie co najwyżej 1,560.000 złr., t. j. w najgorszym nawet razie **o 1 milion złr. mniej**, niż budowa wodociągu regulickiego.

E) **Wnioski ostateczne gen. referenta dyr. posła Jana Rottera.**

1) Rada miasta przyjmuje do wiadomości sprawozdania z przebiegu robót wodociągowych z lat 1895, 1896 i 1895.

2) Rada miasta udziela komisyi wodociągowej absolutoryum z poczynionych z powyższego powodu wydatków.

3) Rada miasta, przyjmując do wiadomości orzeczenia zaproszonych w marcu 1897 rzeczoznawców, uchwala budowę wodociągu dla miasta Krakowa, wodociągu opartego o obydwa zbadane tereny wodonośne w Bielanach i w Budzyniu i przeznacza na tę budowę kwotę 1,560.000 (jeden miljon pięcsetszesćdziesiąt tysięcy) złotych reńskich austr. wal.

4) Rada miasta postanawia budować wodociąg i zarządzać nim na koszt i rachunek miasta.

5) Wobec uchwał pod 3 i 4 Rada miasta uchyla uchwałę swoją z dnia 11 lipca 1889, postanawiającą budowę wodociągu, opartego o źródła regulickie.

W celu jaknajrychlejszego i najpomyślniejszego dla miasta przeprowadzenia uchwał *ad* 3 i 4, postanawia dalej Rada miasta, co następuje:

Poleca się Prezydyum Magistratu:

6) — bezzwłocznie spowodować wykonanie generalnego projektu wodociągu i pracę tę powierzyć znanej firmie Rumpel & Waldek:

7) — przedsięwziąć (na podstawie powyższego projektu) u Władz kompetentnych stosowne kroki, mające na celu otrzymanie koncesyi na budowę wodociągu, wywłaszczenie potrzebnych dla studzien wodociągowych gruntów w Bielanach i Budzyniu-Cholerzynie, a wreszcie ustanowienie stosownych rejonów ochronnych dla obydwu terenów;

8) — celem określenia rozmiarów szczegółowego projektu wodociągowego bezzwłocznie nawiązać:

a) rokowania z c. i k. Władzami wojskowemi co do warunków połączenia realności wojskowych z wodociągiem, a to realności położonych tak w obrębie Krakowa, jakoteż i poza jego granicami;

b) tegosamego rodzaju rokowania z zarządami przylegających do Krakowa gmin, jak niemniej z reprezentacyą miasta Podgórza;

9) — w porozumieniu ze sekcyami ekonomiczną, skarbową i prawniczą przedsięwziąć u Władz wojskowych, cywilnych i autonomicznych stosowne kroki celem uzyskania z tytułu budowy wodociągu odpowiednich ulg, którebyułatwiły szybkie wykonanie tego przedsiębiorstwa, doniosłego nietylko dla miasta, lecz i dla państwa i kraju;

10) — umówić się z firmą Rumpel & Waldek o dostarczenie szczegółowego projektu na wodociąg, któryby ewentualnie uwzględnił także potrzeby zakładów wojskowych i gmin sąsiednich.

11) Poleca się komisyi wodociągowej, ażeby bezzwłocznie przystąpiła do pracy, zdążającej do stanowczego ujęcia wody gruntowej w Bielanach i Budzyniu.

12) Poleca się sekcyom ekonomicznej i skarbowej, by wspólnie obmyśliły sposób sfinansowania budowy wodociągu i jaknajspieszniej przedłożyły Radzie miasta dotyczące wnioski.

13) Na pokrycie kosztów generalnego i szczegółowego projektu, jakoteż prac, połączonych z ujęciem wody gruntowej w Bielanach i Budzyniu, a mających dostarczyć potrzebnych jeszcze dla projektu szczegółowego dat, Rada miasta wyznacza kredyt do wysokości 40,000 (czterdziestu tysięcy) złr., która to jednak kwota wejść już ma w koszta ogólne budowy przyszłego wodociągu.

14) Poleca się Prezydyum Magistratu dopilnować dokładnego i szybkiego przeprowadzenia czynności, poleconych w ustępach 6—12, i o poszczególnych wynikach każdej z osobna za każdym razem oddzielnie Radzie miasta zdać sprawę bez zwłoki tak, ażeby najpóźniej w 8 miesięcy od powzięcia niniejszych uchwał t. j. najpóźniej do końca lutego 1898 r. Rada miasta, posiadając projekt szczegółowy na wodociąg, jak niemniej pewność co do wszystkich, objętych powyższymi wnioskami spraw, przystąpić mogła do obrad i uchwał nad ostatecznymi wnioskami, odnoszącymi się już bezpośrednio do wykonania samej budowy wodociągu.

Rada miasta na posiedzeniu lipcowem b. r. wnioski powyższe jednomyślnie uchwaliła.

Akcya kraju na polu popierania budowy kolei niższorzędnych.

(Dokończenie).

IV. Chabówka-Zakopane. Jak to już na poprzedniej sesyi krajowej Rady kolejowej wiadomo, przyznał rząd dodatkową subwencyę w wysokości 1.300.000 złr., celem przekształcenia szlaku Chabówka-Nowy Targ na normalnotorowy.

Wskutek powyższego dodatkowego udziału skarbu państwa, oraz wskutek podniesienia gwarancyi kraju o kwotę 200.000 złr. w myśl uchwały Sejmu, po-

wziętej na ostatniej sesyi, zapewniony został dostateczny kapitał do budowy całej linii z Chabówki do Zakopanego o torze normalnym.

Rokowania koncesyjne zostały już ukończone, a mianowicie w dniu 19 maja b. r. spisano w Ministerstwie kolejowem przy współudziale delegatów Wydziału krajowego protokół koncesyjny; w protokole tym zastrzegł sobie rząd większą ingerencyę w agendach administracyjnych (jak to ma miejsce przy innych liniach przez kraj subwencyonowanych), co zresztą wobec znaczniejszego udziału finansowego państwa zupełnie jest uzasadnionem; przeprowadzenie budowy pozostawiono tak jak dla innych linij Wydziałowi krajowemu, względnie kraj. biuru kolejowemu.

Projekt szczegółowy dla normalno-torowej lini. Chabówka-Nowy Targ-Zakopane jest już ukończony i zostanie w pierwszych dniach miesiąca czerwca Ministerstwu kolejowemu dla zarządzenia komisyi reambulacyjnej przedłożony.

Po odbyciu komisyi tej przystąpić będzie można od czynności przygotowawczej do rozpoczęcia budowy-

c) Wschodnio-galicyjskie koleje lokalne. Linia Tarnopol-Kopyczyńce została już wybudowaną i oddaną w grudniu 1896 r. do publicznego użytku; rezultaty eksploatacyi będą dopiero z początkiem roku 1898 wiadome.

Stan innych kolei wschodnio-galicyjskich jest następujący:

Roboty na linii Hadyńkowce-Iwanie puste zostały już przysądzone i budowa rozpocznie się natychmiast, — dla linii zaś Czortków-Zaleszczyki ma być już wypracowanie projektu szczegółowego na ukończeniu; do budowy stacyi Zaleszczyki na tej linii już przystąpiono, a to ze względu na połączenie z budującą się linią bukowińską Łużany-Zaleszczyki.

d) Linie projektowane przez rząd.

1) Kolej Chodorów-Podwysokie. Budowa linii tej jest w pełnym toku, wypłata I raty subwencyi krajowej w wysokości 500.000 zlr. nastąpiła już w miesiącu styczniu r. b.

2) Linia Rozwadów-Przeworsk. Rewizya trasy i komisya stacyjna dla tej kolei odbyła się odbyła się w czasie od 18 do 21 maja b. r.

Projekt szczegółowy ma być również już zupełnie wykończony.

Termin rozpoczęcia budowy pomienionej kolei nie jest jeszcze Wydziałowi krajowemu wiadomy, gdyż na rok bieżący nie wstawiono w preliminarz państwowy żadnej kwoty na cele budowy tej kolei.

3) Linia Stryj-Chodorów. Budowa kolei tej zapewnioną została z funduszów państwowych przez odnośną ustawę.

Celem wypracowania projektu szczegółowego ustanowioną została w Stryju osobna komisya trasownicza, podporządkowana kierownictwu budowy w Rohatynie.

Co do żądanej przez rząd subwencyi kraju na rzecz pomienionej kolei, to Wydział krajowy udzielenia takowej odmówił, a to ze względu na brak funduszów, oraz wobec wyłącznie strategicznego charakteru tej kolei.

W sprawozdaniu podniesiono w końcu, iż Ministerstwo kolejowe ustanowiło w ostatnich czasach osobny oddział trasowniczy z siedzibą w Turce dla wypracowania projektu kolei z Sambora przez Stare miasto i Turkę do granicy Węgier w jędnę stronę, oraz przez Rudki do Lwowa w drugą stronę.

W jakim jednak czasie i o jakim charakterze kolej ta budowaną będzie, brak dotąd jakiejkolwiek oficyalnej wiadomości.

W razie zapewnienia ze strony państwa budowy linii z Sambora przez Turkę do granicy węgierskiej, zaniechaliby prawdopodobnie interesanci miejscowi projektu równoległej kolei z Ustrzyk dolnych przez Lutowiska do granicy węgierskiej.

V. Linia Delatyn-Kołomyja-Stefanówka. Urzeczywistnienie tej linii postąpiło o tyle naprzód, że ze strony Ministerstwa rolnictwa otrzymał Wydział krajowy przyrzeczenie, iż rząd gotów jest pokryć brakujący udział interesantów w wysokości 117.000 zlr. przez dostarczenie ze strony zarządu domen państwowych bezpłatnie *in natura* progów, materyałów drzewnych, gruntów pod budowę potzebnych oraz szutru i kamienia; w ten więc sposób uważać można sfinansowanie tej linii jako zupełnie zapewnione.

Rewizya trasy kolei tej odbyła się w czasie od 3 do 9 maja b. r., trasa cała została przez komisyę za właściwą uznana, przyczem komisya odrzuciła protest, wniesiony przez zastępcę kołomyjskich kolei lokalnych, jakoby projektowana kolej Delatyn-Kołomyja-Stefanówka naruszać miała prawa, nabyte przez istniejącą kolej z tytułu koncesyi.

Po otrzymaniu z Ministerstwa zatwierdzenia komisyonowanej trasy, przedłożony zostanie projekt szczegółowy (który jest już na ukończeniu) dla zarządzenia komisyi obchodowej, poczem natychmiast do rozpoczęcia budowy przystąpić będzie można.

Wszelkie dotychczasowe wydatki wstępne pokrywane są z funduszu krajowego, zwrócone jednak zostaną temuż funduszowi z kapitału zakładowego kolei Delatyn-Kołomyja-Stefanówka po udzieleniu koncesyi na pomienioną kolej.

VI. Linia Jaworzno-Piła. Skutkiem śmierci projektanta tej linii ś. p. Dra Retingera oraz skutkiem nieprzyjęcia przez ministerstwo planu finanso-

wego tegoż projektanta, który to plan oparty być miał na finansowej gwarancyi ze strony gwarectwa jaworzniańskiego, zależnej od połączenia tej linii z kopalniami do tego należącemi, postanowił pierwszy inicyator tej linui p. Robert Doms wspólnie z interesantami miejscowymi doprowadzenie do skutku linii tej zapewnić.

P. Robert Doms zapewnił prawomocną deklaracyą udział interesantów w wysokości 116.000 złr. oraz zastrzeżoną gwarancyę frachtów i utworzył konsorcyum, do którego, prócz niego, weszli hr. Zamoyski i Leszek Wiśniewski.

Konsorcyum to zamierza przeprowadzić budowę linii Jaworzno-Piła w granicach pierwotnego projektu p. Domsa, t. j. bez uwzględnienia na razie połączenia z kopalniami do gwarectwa jaworzniańskiego należącemi, za sumę łączną 696.000 złr.

Wdrożenie odnośnych rokowań koncesyjnych nastąpi w najbliższej przyszłości.

b) Dalsze projekta kolei lokalnych, przeznaczono do następnego programu. Zapewnienie budowy dalszych projektów jest już z tego względu na razie niewykonalnem, ponieważ cały krajowy fundusz kolejowy jest wskutek obecnego swego przeznaczenia wyczerpany.

Użycie tego funduszu na poparcie dalszych projektów będzie dopiero wtedy możebnem, gdy dochody przynajmniej jednej linii obecnego programu wystarczą na odpowiednie oprocentowanie gwarantowanego przez kraj kapitału.

Niemniej polecił jednak Wydział krajowy biuru kolejowemu badanie tych projektów, tak pod względem technicznym. jak i komercyalnym; wobec ogromnego nawału różnorodnych czynności w krajowem biurze kolejowem, studya te mogą być przeprowadzone tylko w miarę rozporządzalnego czasu oraz o ile na to szczupłe siły wspomnianego biura pozwolą.

Jedną z linij. będących najbliżej urzeczywistnienia, jest kolej lokalna Przeworsk-Bachórz (Dynów). Sejm upoważnił Wydział krajowy na ostatniej sesyi do ewentualnego udzielenia imieniem kraju gwarancyi $^2/_3$ kosztów budowy maksimum 1,800.000 złr., jeżeli badanie okaże, że gwarantowana pożyczka krajowa znajdzie w dochodach kolei tej oprocentowanie.

Uchwałę sejmową zakomunikował Wydział krajowy rządowi z zapytaniem, jak wysoką kwotą linię tę rząd subwencyonować zamierza; pertraktacye prowadzone ustnie w ostatnich czasach w Wiedniu z interesowanemi ministerstwami, osiągnęły ten rezultat, iż ministerstwo skarbu oświadczyło gotowość przyczynienia się do budowy tej linii kwotą 500.000 złr.

Konsorcyum, jakie dla przeprowadzenia budowy tej linii się zawiązało, postanowiło celem możliwego przyspieszenia już w tym roku do wypracowania projektu szczegółowego przystąpić.

Co do innych linij jakoto: Jasło-Żmigród-Konieczna, Borysław-Stebnik, Lwów-Kamionka Strumiłowa. Ustrzyki-Wołosate, Krosno-Dukla i Lwów-Winniki, to od czasu ubiegłej sesyi rady kolejowej żadne dalsze kroki celem urzeczywistnienia tych projektów ze strony interesantów poczynione nie zostały, względnie Wydział krajowy oficyalnie żadnego uwiadomienia nie otrzymał.

Jedynie w przedmiocie linii Lwów-Winniki wiadomem jest, iż utworzyło się konsorcyum, które uzyskało od Ministerstwa kolejowego zezwolenie na podjęcie przedwstępnych robót technicznych. *„Czas“.*

Urządzenie pracowni chemicznej w kopalniach węgla Orłów-Łazy-Dąbrowa na Śląsku.

Po objęciu posady chemika w wyżej wymienionych kopalniach zostałem wysłany przez dyrekcyę do Ostrawy morawskiej, celem dokładnego obejrzenia laboratoryum witkowickich kopalni węgla i zastosowania niektórych tamtejszych metod i urządzeń laboratoryjnych w pracowni chemicznej kopalń Orłów-Dąbrowa. Pracownia chemiczna w Ostrawie morawskiej zasługuje na uwagę ze względu na swe urządzenie, dlatego przytaczamy na tem miejscu krótki jej opis. Dzisiejsza pracownia w Ostrawie istnieje dopiero od niedawna; przedtem była małą i nieodpowiadającą zadaniu. Jak widzimy z poniżej umieszczonego planu Fig. 1. pracownia jest zupełnie obszerną, co w każdym razie jest wielką zaletą, bo przy ciasnocie nie można nigdy należycie pracować. Pokój I

Fig. 1.

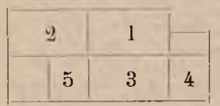
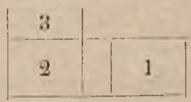


Fig. 2.



jest kancelaryą laboratoryjną (gabinetem); stoją tu również dwie wagi chemiczne. W II przeprowadza się przeważnie analizy gazów, na dwóch aparatach, ustawionych na stole w pośrodku pokoju. Oprócz tego znajduje się tutaj urządzenie dla wykonania analizy elementarnej, nadto stoja tu szafy z odczynnikami i przyrządami chemicznemi. Pokój III służy przeważnie dla analiz produktów ubocznych, otrzymywanych przy fabrykacyi koksu. W V przyrządza się wszelkiego rodzaju próby do analizy; nadto znajduje się suszarka i piec muflowy dla oznaczeń popiołu. IV pokój służy do mycia szkieł laboratoryjnych. — Przy tak ładnem urządzeniu jedna rzecz pozostaje

dziwną i niewytłomaczoną, że w miejscu tak przemysłowem jak Ostrawa, gdzie w fabrykach wymaga się we wszystkiem jaknajbardziej technicznego prowadzenia, w wyżej opisanem laboratoryum znajduje sią tylko jeden chemik. Nie byłoby to dziwnem, gdyby roboty w laboratoryum było na jednego tylko, ale często bywa tam roboty tak wiele, że jeden bezwarunkowo nie dałby sobie rady, dlatego dodano chemikowi pomocnika, ale nie chemika. Mimo to mają obaj jeszcze tyle do roboty, że laborant (służący) zasiada do wagi chemicznej i odważa próbki węgla lub czegoś podobnego. Chociaż powiedziano mi, że robi on ustawicznie jedno i tosamo zupełnie mechanicznie, a więc nabrał dosyć wprawy, nie jest to przecie wystarczającym dowodem, żeby można przypuścić człowieka, przywykłego do cięższej pracy fizycznej — do wagi chemicznej, rzeczy tak delikatnej i wymagającej umiejętnego obchodzenia się z nią. A choćby ów człowiek pracował jak najbardziej mechanicznie, to i tak może zrobić jakiś błąd, którego z powodu swej nieumiejętności nawet niespostrzeże, to znów może spowodować mylne wyniki analizy a więc także mylny sąd prowadzącego np. koksownię o produkcie.

O ile mi wiadomo, nie jest laboratoryum ostrawskie wyjątkiem, ale mają się podobne rzeczy dość często zdarzać; zamiast dwóch lub trzech chemików pracuje w laboratoryum jeden chemik i 3 lub 4 laborantów. służących, którzy ważą, miareczkują itd., razem z chemikiem.

Prawdą jest, że do roboty czysto mechanicznej można dopuścić i laboranta oczywiście nieco inteligentnego, gdyż zaoszczędza sobie chemik roboty, która dla niego jest zupełnie niezajmującą, ale to może mieć miejsce tylko wówczas, gdy robotę można laborantowi bez troski powierzyć. (Np. oznaczenie gazów aparatem Orsat'a, gdzie cała niemal umiejętność polega na podnoszeniu flaszki z wodą z dołu do góry i naodwrót).

W laboratoryum ostrawskiem nałożono do tego na chemika tak wielką ilość pisaniny, że często większą część dnia przepędza na kilkakrotnem przepisywaniu analiz, co również przyczynia się do tego, że brak mu nieraz samemu czasu na roboty analityczne.

Analizy, jakie przeprowadza się w laboratoryum ostrawskiem są następujące:

Analiza powietrza kopalnianego; oznacza się CO_2, CH_4, czasem O, oznaczenie odbywa się zapomocą zmodyfikowanej metody Winkler'a i za pomocą pipet Hempel'a, Analiza węgli i koksu oznacza się C, H (analiza elementarna), N, S (metoda Eschki), wydajność koksu (w tyglu platynowym), ilość szyfru (na mocy cięż. gat.), wilgoci (przez suszenie przy 120°), popiołu (w piecu muflowym). Dalej przeprowadza się analizy. tyczące się produktów ubocznych fabrykacyi koksu, a więc amoniaku, smoły i wreszcie analizy materyałów drugorzędnych jak wody kotłowej, wody do picia i t. d. Te analizy przerabia się zwykle. inne w razie potrzeby. Nie przedstawia to jednak trudności, gdyż laboratoryum posiada wszystko to, co jest potrzebne dla wykonania analizy.

Oprócz laboratoryum ostrawskiego zwiedziłem również laboratoryum w Karwinie, należące do kopalń hr. Larischa. Laboratoryum stoi bez zaprzeczenia pod każdym względem niżej od ostrawskiego. Jedynie na uwagę zasługuje urządzony tutaj aparat Schondorff'a, służący do badania wybuchu podczas zapalenia rozmaitych mieszanin powietrza z metanem. W Dąbrowie właściwie przed moim przybyciem nie było pracowni chemicznej, bo jeden cały i dwa rozbite aparaty, dla szybkiego oznaczania gazów, nadto kilka butelek i rurek — to wszystko umieszczone w ciasnym pokoiku, nie stanowi przecie laboratoryum. Pierwszem tedy zadaniem urządzenia było powiększenie lokalu na laboratoryum. Na razie ofiarowała dyrekcya na ten cel dwa obszerne pokoje, rozmieszczone jak na rysunku Fig. 2; trzeci obok przejdzie prawdopodobnie także do rozporządzenia laboratoryjnego. Takie pomieszczenie jest zupełnie wygodne. Ten trzeci pokój służyłby w takim razie za kancelaryę, nadto stałyby tu szafy z odczynnikami i przyrządami chemicznemi i waga chemiczna; obecnie mieści się to jeszcze w II pokoju. Pokój drugi jest zarazem właściwą pracownią. Stoi tu zmodyfikowany aparat Winkler'a, służący dla dokładnego oznaczania metanu. Zasadą oznaczania jest przeprowadzenie gazu, zawierającego metan przez rurę rozgrzaną do czerwoności i napełnioną asbestem, pomieszanym ze sproszkowanym CuO. Użycie tego rodzaju tlenku miedzi jest lepsze od ziarnowanego, gdyż następuje łatwiejsze doprowadzenie go do żaru. Metan spala się wydzielając bezwodnik węglowy, który zagęszcza się w rozczynie wodorotlenku barowego, którego miano oznaczono kwasem szczawiowym. Nadmiar rozczynu wodorotlenku barowego miareczkuje się kwasem szczawiowym i oblicza % CH_4, uwzględniając temperaturę i stan barometryczny.

Dalej stoją tu trzy grisoumetry, aparaty dla prędkiego oznaczania metanu (grisou-metan); nadto jeden z tych aparatów jest tak skonstruowany, że można na nim oznaczyć również bezwodnik węglo-

wy, tlen i tlenek węgla. Bezwodnik węglowy oznacza się przez zagęszczenie go w rozczynie potażu żrącego, tlen — przez zagęszczenie w zasadowym rozczynie kwasu pyrogallusowego, tlenek węgla — w amoniakalnym rozczynie chlorku miedzianego, a wreszcie metan przez wprowadzenie mięszaniny gazów do naczynia, w którem znajduje się rozpalona do czerwoności spirala platynowa lub palladowa.

O innych, zastosowanych u nas metodach nie wspominam, gdyż wejście na pole analizy technicznej nie leży w ramach niniejszego opisu. Nadmieniam, że oprócz powyższych przerabia się także analizy węgla i materyałów drugorzędnych, jak n. p. wody i t. p.

W pokoju I przyrządza się próby do analizy; nadto znajduje się tu aparat do dystylacyi wody, piec muflowy, aparat do wywiązywania gazu dla celów laboratoryjnych i naczynia ze zgęszczonym tlenem dla pneumatoforów, aparatów ratunkowych dla kopalni.

Aparat do wywiązywania gazu świetlnego zbudowany jest na zasadzie ulatniania gazoliny przez przepuszczanie przez nią prądu suchego powietrza. Powietrze zmięszane z parami gazoliny wchodzi pod jednakiem ciśnieniem do rur, a stąd do palników. Ilość powietrza doprowadza się tak, aby wytworzona mięszanina posiadała jak najkorzystniejszą siłę ogrzewania lub siłę świetlną. Aparat składa się z dmuchawki, poruszanej za pomocą ciężaru, zawieszonego na systemie blokowym a podnoszonego 2—3 razy dziennie za pomocą korby i ze zbiornika, w którym znajduje się i mięsza z powietrzem gazolina. (Aparaty takie sporządza firma R. Muencke w Berlinie).

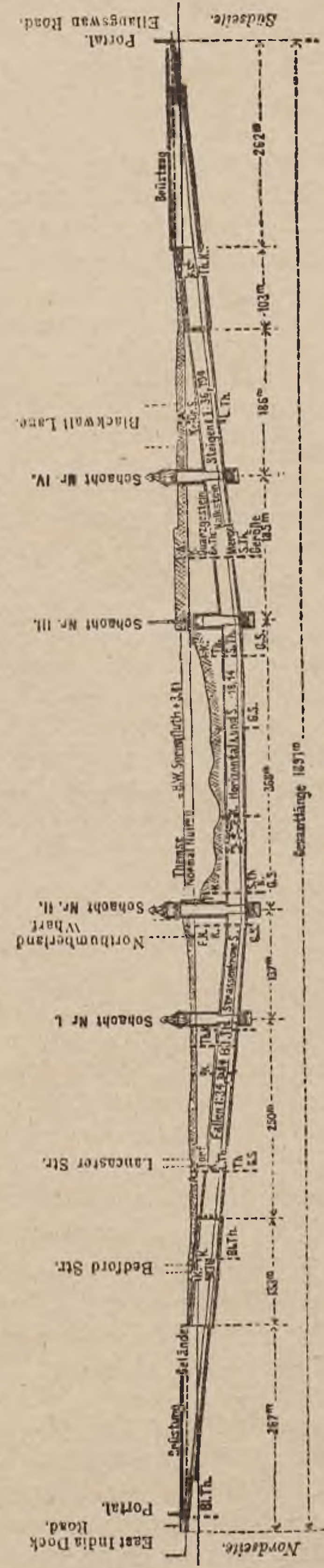
Nad laboratoryum znajduje się zbiornik o 2000 litrów pojemności zasilający laboratoryum w wodę.

W niedalekiej przyszłości zostanie prawdopodobnie laboratoryum znacznie rozszerzone, gdyż zarząd kopalni ma zamiar ustawić piece koksowe z zużytkowaniem produktów ubocznych.

Edward Hankus.

Tunel Blackwall pod Tamizą w Londynie.

D. 22 z. m. otwartym został uroczyście bo w obecności ks. Wales, tunel pod Tamizą zwany Blackwall, położony na wschodnich przedmieściach Poplar i Grenwich. Roboty tego tunelu rozpoczęto z początkiem 1892 r. a więc trwały trochę więcej jak 5 lat. Na część, bezpośrednio pod rzeką położoną wypada 13 miesięcy trwania robót. Rada hrabstwa Londynu (Grafschaftsrath) powierzyła w roku 1891 wykonanie tego monumentalnego dzieła firmie S. Pearson i syn za kwotę 17,420.000 marek i nietylko że jej nie wydano w całości, ale przez wprowadzenie pewnych ułatwień w wykonaniu porobiono oszczędności. W miejscu, w którem tunel przechodzi pod Tamizą ma ona 376 m. szerokości a podczas wielkich wód 14 m. głębokości. Górna krawędź tunelu w najgłębszem miejscu łożyska rzeki zbliża się do niego tylko o 1·69 m. i dlatego w tem miejscu miano do walczenia z największemi trudnościami: dwa razy cienka ta skorupa pękła wskutek za wielkiego ciśnienia zgęszczonego powietrza do robót używanego, które wodę w rzece do 6 m. w górę wysadziło. Pomimo tego, że woda z gwałtownością przez otwór do tunelu się dostała, nie było w ludziach żadnego wypadku i wogóle olbrzymie to dzieło wykonane zostało z bardzo małemi wypadkami, zwłaszcza też przy użyciu zgęszczonego powietrza: zawdzięczać to trzeba nadzwyczajnej pieczołowitości i doświadczeniu kierownika robót, inży-



Przekrój podłużny tunelu Blackwall.

niera firmy p. E. W. Moir. Śmierci nie poniósł żaden robotnik, co przy robotach tej miary jest rzeczą prawie niesłychaną.

Tunel, którego sklepienie obłożone jest polewanemi białemi cegłami (glasirt) i oświetlone elektrycznie żarowemi lampami robi bardzo dodatnie wrażenie tak co do form architektonicznych portali jak co do czystości wykonania, można powiedzieć wytworności. Cała długość drogi między portalami wynosi 1·90 km., z których 378 m. wypada na łożysko Tamizy, a reszta na prawo ku południowi i lewo ku północy wznosi się ku powierzchni ziemi. Przy wylotach z obydwóch stron tej drogi podrzecznej są przekopy otwarte na długość 262 m. opatrzone murami parapetowemi. Ponieważ nie można było obecnie osądzić rozmiarów ruchu tą nową komunikacyą, więc przezorność nakazała ubezpieczyć się co do gruntu, na którемby w miarę potrzeby, drugi równoległy tunel wybudować można, to też zarząd hrabstwa uczynił w tym kierunku odpowiednie kroki. Obecna szerokość tunelu mierzy 4·88 m. dla drogi wozowej a chodniki z dwóch stron mają po 95 cm. szer., co obliczonem jest na mierny ruch i może obecnie wystarczy. Poprzednio miano zamiar zbudowania trzech tuneli obok siebie z których jeden miał służyć wyłącznie dla pieszych, ale zamiar ten powzięty przez poprzednią władzę t. zw. Metropolitan Board of Works, nie przyszedł do skutku a w obecnem wykonaniu jest tunel ten dziełem pierwszego inżyniera Rady hrabstwa p. Alex. R, Binnil'a, który się nie cofnął przed niezmiernemi trudnościami, przezwyciężonemi przez tego genialnego człowieka. W samej rzeczy jest ten tunel pierwszem wielkiem dziełem w hrabstwie i niezawodnie podnisie go w opinii, nieco w ostatnich czasach obniżonej.

Koszt jednego metra bieżącego tunelu wynosił 1012 marek. Postęp inżynierskich wiadomości możemy zaznaczyć w najwłaściwszy sposób przez porównanie z tunelem zbudowanym przez Brunila pod Tamizą w roku 1841 a mianowicie. Tunel Brunila ma tyle długości, ile ma część podrzeczna Blackwall'a t. j. około 370 m., wykonanie jego trwało 9 lat a koszta wynosiły za metr bieżący nie mniej jak 29.000 marek.

Dla uwidocznienia naszym czytelnikom tego wspaniałego dzieła kunsztu inżynierskiego podajemy szkic wyjęty z czasopisma *Centralblatt der Bauverwaltung* a przedstawiający przekrój podłużny tunelu i wylotu dróg do niego wiodących. Zaznaczamy przytem, iż **A** ma znaczyć nasyp, **S.** piasek, **F. S.** miałki piasek, **G. S.** zielony piasek, **Gr. S.** szary piasek, **K.** żwir, **Th. K.** żwir tamizowy, **F. K.** drobny żwir, **Th.** ił, **Bl. Th.** niebieski ił, **S. Th.** ił piaszczysty, **L.** glina, — — — wiercone szachty.

NOTATKI TECHNICZNE.

Zabezpieczanie rur wodociągowych od zamarzania. Sir James Critchton Browne utrzymywał na zjeździe wodociągowym, że rury wodociągowe nigdyby nie zamarzały i nie pękały, jeśliby były otoczone powierzchnią bezpowietrzną. Zdanie to wygłosił on na podstawie badań nad powietrzem zgęszczonem i tlenem przy temperaturze 180°. W warunkach zwykłych przy tak nizkiej temperaturze byłoby bardzo trudno manipulować z temi płynami. W rurach zaś otoczonych powietrzem rozrzedzonem, próby odbywały się z łatwością. Wychodząc z tej zasady, proponuje on urządzać rury wodociągowe w ten sposób, żeby jedną rurę wkładać w drugą, z przestrzeni pierścieniowej wypompować powietrze i następnie zamknąć ją hermetycznie. Myśl to podobno nie nowa, jak utrzymuje czasopismo „American Architekt"; już przed 10 laty usiłowano wprowadzić ją w życie, lecz okazała się niezupełnie praktyczną. Rura wewnętrzna musi się łączyć z zewnętrzną podpórkami, te zaś stanowią dobry przewodnik ciepła i w znacznej mierze zmniejszają działanie próżni. *Gaz. rzem.*

Najodpowiedniejszy miesiąc dla ścinania drzewa oznaczono w sposób następujący podług „D. Forst Ztg.": Wybrano do tego celu cztery sosny, rosnące w tymsamym lesie, w jednakowych warunkach, jednakowo zdrowe. Jedną ścięto w końcu grudnia, drugą w końcu stycznia, trzecią w końcu lutego, czwartą w końcu marca. Z otrzymanych czterech kloców wyrobiono belki o wymiarach jednakowych, które następnie osuszono. Przy oznaczeniu momentu oporu zginania okazało się, iż drzewo ścięte w końcu grudnia wytrzymało 100, w końcu lutego 80, w końcu zaś marca 62 jednostek ciężarowych. Zupełnie odpowiednie rezultaty otrzymano ze względu na trwałość i twardość drzewa. W tym celu wycięto ze wspomnianych belek pale, które wbito w tensam grunt. Drzewo otrzymane w grudniu było po 16 latach zdrowe zupełnie, reszta zgniła po 3 do 4 latach; podobne wyniki otrzymano z drzewem dębowem. Podług tych doświadczeń najodpowiedniejszym miesiącem do ścinania drzewa jest miesiąc grudzień. *Gaz. rzem.*

Latarnia morska świętej Katarzyny na wyspie Wight. Anglicy posiadają największą lampę elektryczną w świecie, bo równającą się sile światła trzech milionów świec. Umieszczono ją w latarni morskiej świętej Katarzyny na wyspie Wight, mającej za cel bezpieczeństwo okrętów wpływających od zachodu do kanału La Manche.

Urządził ją inżynier Sir Jamer N. Douglas z Frinty Wause. Budynek mieszczący machiny do produkcyi światła służące, zawiera trzy lokomobile compound Robensa, każda o sile 36 koni i dwie Magneto-elektryczne maszyny, pracujące z szybkością sześciuset obrotów na minutę, z których każda zdolną jest wyprodukować światło 3 milionów świec. Lamp typu Serrin-Berjot jest

trzy, lecz z nich naraz jedna świeci. Węgle mają $2^1/_2$ cala średnicy, a w przecięciu kształt gwiazdy o sześciu końcach. Latarnia dioptryczna jest graniasto słupem o szesnastu ścianach, złożonych z soczewek, a obracając się wedle osi prostopadłej, rzuca promienie światła przez cztery sekundy trwające, po których następuje ciemność przez sekund 26. W czasie pogodnej nocy widać światło tej lampy z odległości 40 mil angielskich. A w odległym o mil 12 Needler czytano wyraźnie gazetę przy tem silnem świetle. Oprócz pędzenia elektrycznej maszyny parowe motory mają jeszcze inne, równie ważne zadanie, to jest zapomocą silnych kompresorów muszą cisnąć zgęszczone powietrze do czterech rezerwoarów, na użytek trąby, ostrzegającej marynarzy w czasie panującej mgły, która często niweczy usługi lampy elektrycznej. Trąba ta zowie się Syreną lub Trąba Mgły. Ciśnienie powietrza w rezerwoarach wynosi od 150 do 200 funtów na cal kwadratowy. Tak silne, wciąż utrzymywane ciśnienie dozwala w każdej chwili Syreną dawać sygnały. Działa ona automatycznie przez 6 godzin, odzywając się nadzwyczaj silnym głosem, tonem raz wyższym, a drugi raz niższym, dwa razy na każdą minutę. A kto, żeglując po morzu w czasie mgły, nasłuchał się tego strasznego głosu, ten go już nigdy nie zapomni. Ktokolwiek zwiedzał wyspę Wight i zdarzyło mu się w piękną noc stanąć u spodu wieży latarni św. Katarzyny i obserwować jasne promienie, perjodycznie po powierzchni morza przesuwające się kołem, każdy przyznać musi, iż to jest najcudowniejszy widok, jaki sobie wyobrazić można. W piękny, ciepły wieczór, miryjady ćmów, którym światło elektryczne blasku złota i srebra udziela i ku sobie wciąż nęci, nie przestają wciąż jak fale błyskotliwe wznosić się i opadać. A często siadając na szkłach, gdyby ich nie omiatano, całą, o milionach świec lampę, mogłyby przyćmić. Czasami światło tej lampy ściąga ku sobie większość różnego ptactwa.

Jak wielce ważna dla żeglarzy jest ta latarnia stąd wnosić można, że już przed czterystu laty wzdychali oni, aby na tym punkcie było światło ostrzegające o bliskości lądu, i wtedy znalazł się filantrop, który swym kosztem latarnię postawił i przeznaczył stały fundusz na jej utrzymanie, a nadto jako pobożny człowiek wybudował przy niej kaplicę i dał dostatnie na zawsze wyposażenie dla duchownego, któryby na intencyę żeglarzy w tej stronie pływających Mszę Świętą odprawiał, a prócz tego miał ścisły dozór nad stróżami lampę obsługującymi, aby obowiązek swój jak najściślej pełnili. Rzecz z pożytkiem długo się utrzymywała w porządku, lecz gdy Luteranizm w Anglii zapanował i fundusze instytucyj katolickich rząd zabierał, zniesiono i tę latarnię pod dyrekcyą księdza katolickiego będącą, uważając ją za rzecz klasztorną. I nikt nie pomyślał przez długie lata o innej latarni, bo dopiero w roku 1875 Irynity Borel wzniósł ją na tem samem miejscu. Lecz wkrótce chybiła swego celu, nie mogąc dla słabego światła zwalczać mgły. Dzisiejsza wieża, mieszcząca lampy elektryczne, zbudowana była w r. 1837 na wzgórzu o 80 stóp wyższem od najwyższego stanu powierzchni morza. Pierwiastkowo miała 100 stóp wysokości, lecz przekonano się, że mgły w tej wysokości są gęstsze aniżeli dołem, dlatego musiano ją obniżyć o stóp 40, świecąc w niej olejem skalnym zapomocą sześcio knotowej lampy, soczewki były o znacznej sile i światło równało się swą mocą 740 świecom. Było to już wielkie wysilenie się sztuki w celach oświetlania powierzchni morskiej, a nad którem zapanowała dzisiaj elektryczna lampa, tryumfując nie bez racyi, bo swe światło mierzy nie setkami lecz milionami blasków świec. Pochlebia to Anglikom, którzy się mienią być panami mórz, że pierwsi posiadają najdoskonalszą morską latarnię w punkcie, gdzie z kanału La Manche wypływają okręty na niezmierną przestrzeń oceanu.

Rozwój kolei elektrycznych w Europie. Rok 1896 wykazuje ogromny postęp w kierunku kolei elektrycznych, ulicznych i drogowych o czem pisze dziennik „L'Energie Electrique" zestawiając statystykę tychże. Ilość linij w ruchu będących z początkiem roku wzrosła z 111 do 150. ich długość zaś z 902 do 1859 km., działalność tj. siła stacyi centralnych z 25.095 do 47.596 kilo: watów a ilość wagonów motorowych i lokomotyw wzrosła 1747 do 3100.

W Europie Niemcy, najwięcej są zaopatrzone w tego rodzaju środki komunikacyjne bo ich linie mają 642 km. dł. a posiadają 1631 wagonów motorowych. Inne kraje europejskie na całkowitej długości 817 km. rozporządzają taborem wynoszącym tylko 1469 wagonów. Austro-Węgry zajmują 5-te miejsce mając 83 89 km. długości linii i 194 wagonów motorowych. Co się tyczy do ruchu zastosowanego systemu, to nadpoziomowy jest przeważającym bo na 150 linii 122 tymże posiłkuje się. Podziemne prowadzenie prądu elektrycznego zastosowano również w większych miastach i trzy takie linie pomnożyły się o 5; z tej liczby wypada na Austryę dwie, a na Francyą, Anglią, Belgia i Rosyą po jednej. Ilość kolei ze środkowym reilsem zazębionym zmniejszyła się z 9 na 8, a ilość linii z ruchem acumulatorowym powiększyła się o 4 tj. wzrosł z 8 na 12.

Eisenbahnzeitung.

Przeciw rdzewieniu śrub, użytych przy drewnianej i żelaznej konstrukcyi maszyn i przyrządów, które są narażone na wilgoć i częste zmiany temperatury, zalecają następujący, bardzo prosty i racyonalny środek. Przed zakręceniem śruby należy ją zamaczać w dość gęstej mieszaninie oliwy z miałkim grafitem. Grafit broni śruby bez porównania lepiej od samej oliwy od rdzewienia. tak, że nawet po latach można je z łatwością odśrubować, podczas gdy inaczej, wskutek rdzewienia tak się śruba zacina, że się ją przy wykręcaniu najczęściej psuje i łamie.

Drukarnia elektryczna. Pp. Meray, Horvath i Roga, otrzymali patent wynalazku na zaprowadzenie zecerni elektrycznej. Przy pomocy przyrządów automatycznych będzie można składać po 500 wierszy na godzinę, co ma dać oszczędność 86% w porównaniu z ręcznem składaniem czcionek. Maszyna centralna drukarska, dzięki transmisyi elektrycznej, może być połączona z kilkudziesięciu innemi, tak, iż dany dziennik mógłby wychodzić jednocześnie w tyluż miastach, coby przyczyniło się do szybkości informacyj. *M.* (*Przew. Przemysł.*)

Nowe towarzystwo akcyjne. Okolice Łowicza z każdym rokiem przeradzają się na pierwszorzędny okręg fabryczny. Dwa młyny duże, fabryka przetworów chemicznych, nie licząc mniejszych zakładów przemysłowych,

istnieją już tutaj i prosperują doskonale; obecnie zaś, jedyna w kraju fabryka wyrobów miedzianych, walcownia miedzi i t. p. w Osinach przekształca się na towarzystwo akcyjne. Ze względu, że kapitał zakładowy ma być podwyższony do wysokości 500.000 rubli, produkcya tej fabryki będzie znacznie rozszerzoną. Na czele przedsiębiorstwa „Osiny“, dotychczas stanowiącego własność p. Prywesa, staje jeden z wybitnych inżynierów-kapitalistów. *Gaz. rzem.*

Największy most na świecie znajduje się w Chinach. Ma on 8,5 km. długości i zbudowany jest w pobliżu Sangang nad brzegiem morza Żółtego. Most ten cały z kamienia, oparty na 300 filarach kamiennych, wznosi się 21 m. ponad zwierciadłem wody. Na każdym filarze umieszczony jest marmurowy lew, skutkiem czego most wywiera na widza wrażenie wspaniałe. Podobno budowla ta trwa już około 800 lat, nie znać na niej jednakże żadnych śladów zniszczenia.

Fundamenty amerykańskich domów olbrzymich. Na końcu jednego ze swych odczytów, mówi prof. Reuleaux także o fundowaniu olbrzymich domów w Ameryce, mianowicie w Nowym-Jorku i Chicago, które wielkie trudności przedstawiały. Te budowle przeznaczone dla przedsiębiorstw dziennikarskich, lub dla towarzystw ubezpieczeń i wielkich przedsiębiorstw handlowych, powiększały się ciągle i mnożyły liczbę swych piątr. Ale jakie też są i ceny gruntu! Za kwadratową stopę angielską (0,09 m^2) płacono w różnych miejscach po 157·02 do 262 dollarów, czyli za m^2 6.752 do 12.126 marek. Przy takich cenach nie ma innego wyjścia, jak pomnożyć liczbę piątr.

To się jednak nie da tak łatwo uskutecznić. Pierwsza trudność wprawdzie, wdzieranie się na takie wysokości — znacznie więcej jak 100 *m* — da się, dzięki liftom, przez amerykanów wydoskonalonym, przezwyciężyć; budynki posiadają ich dwa, cztery, sześć, ośm, odpowiednio do ich rozmiarów, w ciągłem użyciu.

Oprócz tego spowodował dotychczasowy starszy sposób budowania, że dla wytrzymania nacisku ogromnych murów, niższe piętra tak grube ściany dostać musiały, że pozostające wewnętrzne przestrzenie bardzo ciasnemi, więc prawie bezużytecznemi się stały. Temu zaradzono przez wprowadzenie stali do budowy, gdzie części dźwigające są od dołu do góry ze stali utworzone, a mury nie dźwigają, lecz tylko do podziałów i do wysztywnienia w stalowym szkielecie się umieszczają. Samo przez się powstało też i zupełne ubezpieczenie od ognia, które przedtem towarzystwa asekuracyjne owym „skrobaczom nieba“ przyznać nie chciały.

W ten sposób powstały w ostatnich latach takie dziwotwory jak budynki Park-Row, mający 386 stóp (117,65 *m*), Surity 312 stów (95,10 *m*), St. Paul 307 93,57 *m*) wys. Nowojorczycy się zresztą z tego nie cieszą, bo przewidują, że ich piękny Broadway wnet się przemieni na wązki parów, któremu owe olbrzymy ze stali i cegły światło i powietrze całkiem zabiorą.

Przedsiębiorstwa hutnicze są naturalnie z tego stanu rzeczy zadowolone; budynek Park-Row spotrzebował 9000 ton stali, jestto więc cyfra, która dla przemysłu hutniczego ma bardzo wielkie znaczenie.

My zapewne nigdy takich wieżodomów budować nie będziemy i pozostawiamy chętnie amerykanom sławę, że owe trudności, które im się z początku przeciwstawiały, z taką zręcznością pokonali, ale przecież możemy na tych prywatnych budynkach się nauczyć, jeżeli się rozchodzi o wystawienie obszernych i wysokich budynków, jak kościołów, pałaców lub wież. Stalowy szkielet, który łączy w sobie siły odporne, przedstawia pomysł godny naśladowania, bo nie jest zbyt drogi, ubezpiecza przed zapadnięciem się i przed pożarem, pozwala na przyspieszenie budowy i osiągnięcie wielkich przestrzeni wewnętrznych, a przy tem wszystkiem pozwala na zastósowanie każdego stylu.

Grunt w Nowym Jorku jest tego rodzaju, że trzeba się najczęściej bardzo zagłębić — nie mniej jak 30, a często więcej jak 60 stóp — aby dojść do przydatnego gruntu, do skały. Fundament utwarza się z filarów, które się każdy z osobna, zapomocą skrzyni obniżającej się (Senkkasten) i ścieśnionego powietrza, niejako z góry na dół buduje, przyczem obciążenie skrzyni murem cementowym ciśnie ją ku spodowi. Oparłszy się na skale, daje się skrzyni odpowiednią płaszczyznę jako łoże i zapełnia się ją cementem. Na wierzchu filarów daje się dwa krzyżujące się pokłady podwójnych **T** belek, a na nich stawia się stalowe słupy, które ów stalowy szkielet dźwigają. *(Technische Rundschau).*

Kolej elektryczna w Czerniowcach. Przed kilku laty podjęte roboty celem podniesienia i upiększenia Czerniowiec zostały ukończone. Po wykonaniu wodociągów i elektrycznego oświetlenia oddano do publicznego użytku d. 16 lipca kolej elektryczną uliczną w długości 6·4 km. W tej uroczystości udział brały władze państwowe i autonomiczne, jakoto: prezydent miasta p. Kochanowski, magistrat, cała rada miejska i pełnomocnik firmy towarzystwa akcyjnego elektrycznego (dawniej Schenker i Sp.). Tak władze jako i mieszkańcy Czerniowiec z wielkiem zadowoleniem przyjęły ten nowy środek komunikacyjny. *Der Bautechniker.*

Rady dotyczące obchodzenia się z żarowemi lampami elektrycznemi. Niejeden konsument prądu elektrycznego nie wie, jak się trzeba obchodzić z lampami żarowemi i na tem na czysto traci. Sądzimy przeto, iż wnioski w tej sprawie „Związku maszynistów i palaczy w Lipsku“ mogą i dla nas mieć znaczenie. Chcąc otrzymać światło piękne i równe, a zarazem koszta możliwie niskie, nie należy doprowadzać lampek żarowych aż do zupełnego wypalenia włókna. W tym względzie komisya „Związku elektrotechników niemieckich“ wyraża się w sposób następujący: „Za miarodajny czas palenia lampek żarowych należy uważać okres, dopóki lampa nie straci wyżej od 20% pierwotnego natężenia światła“. Innemi słowy, lampę należy wycofać z użycia, skoro spadek światła staje się widocznym, gdyż zużycie prądu w niej wynosi przynajmniej tyleż co w lampie nowej, a światło jest znacznie mniejszem.

Podczas zmiany lamp koniecznem jest wyłączyć wpierw oprawę lampy. Podobnież z puszczeniem prądu do lampy czekać należy, aż się wahanie włókna w próżni skutkiem manipulowania z lampą uspokoi, w przeciwnym razie nawet najlepsza lampa od pierwszej zaraz chwili może uledz zniszczeniu.

Ci, którzy posiadają instalacyę z własnem źródłem prądu, powinni, zamawiając lampy w fabrykach, podawać nie pewne szczególne napięcie, np. 65, 100, 105,

110 i t. d. voltów, lecz z uwzględnieniem strat napięcia, a więc 62 do 67, 100 do 105, 105 do 110, i t. d. W takim razie fabrykant może dostarczyć lampy żarowe dla napięcia, przy którem mają one żądane natężenie, a razem konsument może je umieścić nietylko tak, żeby otrzymać światło piękne i równe, lecz i trwałość przeciętną o wiele lepszą.

Następnie, ponieważ wiemy z doświadczenia, iż wskazówki voltometrów, w praktyce stosowanych, przeważnie nie są pewne, przeto koniecznem jest oddawanie ich do sprawdzenia przynajmniej raz na kwartał do sprawdzającego urzędu elektrotechnicznego. Większość instalacyj oprócz voltometrów w ruchu będących powinna jeszcze posiadać dobry voltometr, kontrolujący tamte o ile możności często. Wtedy tylko można mieć pewność, iż instalacya działa dobrze, równo i ekonomicznie.

Przewrót w przemyśle żelaznym Stanów Zjednoczonych. Konsulowie austro-węgierscy w Pittsburgu i New-Yorku w sprawozdaniach swoich za kwartał pierwszy r. b., rozpatrują szczegółowo przewrót w przemyśle żelaznym Stanów Zjednoczonych, który w przeciwieństwie do innych gałęzi przemysłu, znajdujących się w stanie pewnego zastoju, ujawnia działalność gorączkową, która może mieć wpływ na handel żelazem na całej kuli ziemskiej. Po upadku syndykatu przemysłowców stali, upadł syndykat producentów szyn, poczem rozwiązał się syndykat producentów rudy żelaznej. Największy wpływ miało rozwiązanie syndykatu producentów szyn, który dotychczas panował na rynku i wyznaczał ceny dowolne na szyny stalowe; dzięki solidarności przemysłowców należących do syndykatu, cena szyn nie spadała pomimo obniżenia cen na surowiec i stal; prawie w przededniu rozwiązania się syndykatu, szyny stalowe sprzedawano po 25 szyl. za 1 *t*, którą to cenę, z powodu obniżenia kosztów własnych, uznawano powszechnie za nadmiernie wysoką. Odbiorcy zmuszeni byli płacić za szyny cenę powyższą, lecz w rezultacie zapotrzebowania na szyny zmniejszyły się, zapasy produktów niesprzedanych wzrastały i w handlu szyn ujawnił się zastój kompletny. W jesieni roku zeszłego zaczęły krążyć pogłoski, że niektóre zakłady sprzedawały szyny po cenie znacznie niższej od tej, jaką ustanowił syndykat producentów stali, co spowodowało znaczne obniżenie ceny tego produktu i doprowadziło do upadku w styczniu syndykatu producentów szyn: na rynku zapanowała konkurencya i w jedną noc cena na szyny spadła z 25 na 15 szyl. za 1 *t*. poczem ustaliła się z 17 — 18 szyl. Oniżenie ceny spowodowało natychmiastowe powiększenie obstalunków tak przez amerykańskie drogi żelazne, jakoteż i przez inne kraje (Anglia zamówiła 100.000 *t*, Belgia 25.000 *t*, Japonia 11.000 *t*) i w przeciągu 5 ciu zaledwie dni zakłady amerykańskie otrzymały zamówienie na 1,075.000 *t* szyn. Zakłady powiększyły ilość robotników i produkcyę. Jakkolwiek z obniżeniem ceny obniżono płacę robotników, jednak ci ostatni wolą to niż, jak było poprzednio, zupełny brak roboty.

Najważniejszym skutkiem tego przewrotu jest ten, że stal amerykańska wchodzi obecnie na rynek wszechświatowy. Wiele sądów wzbudzała kwestya, czy pojawienie się stali amerykańskiej na rynku angielskim uważać należy jako rezultat przejściowy wymienionego powyżej przewrotu, czy to należy spodziewać się, że stal amerykańska utrwali się w Anglii i w Europie środkowej. Przemysłowcy amerykańscy utrzymują, że stal ich utrwali się w Europie wskutek niższych kosztów własnych w Ameryce niż w Anglii, mianowicie: koks angielski kosztuje 2 — 8 szyl. za 1 *t*, gdy w Pensylwanii 1,25 — 1,50 szyl. za 1 *t*; oprócz tego, z powodu lepszego gatunku koksu amerykańskiego, na 1 *t* stali potrzeba w Ameryce 1.600 fun. koksu, gdy w Anglii 2.000 fun. Koszta własne produkcyi szyn stalowych wynoszą w Stanach Zjednoczonych 15 szyl. na 1 *t*, gdy w Anglii — 17 szyl. Zrozumiałem jest przeto, dlaczego w r. 1896, przed upadkiem syndykatu, Stany Zjednoczone wysłały 72.503 *t* szyn stalowych za 1,712.716 szyl. Z chwilą upadku syndykatu, obniżeniem ceny i otwarciem wolnej konkurencyi na rynku, wywóz szyn ze Stanów Zjednoczonych wzrośnie i zakłady będą starały się zrównoważyć obniżenie ceny powiększeniem produkcyi i rozszerzeniem zbytu. Na powiększenie produkcyi szyn, jak również produkcyi w innych gałęziach przemysłu żelaznego, wpłynęła dodatnio ta okoliczność, że w marcu r. b. upadł syndykat producentów rudy żelaznej i cena tejże spadła z 4 na 2,40 — 2,65 szyl. za 1 *t*. Na rozwój amerykańskiego przemysłu żelaznego wpłynie również dodatnio projektowane połączenie kanałem wielkich jezior z oceanem Atlantyckim. Bezpośrednia komunikacya wodna pomiędzy ogniskami przemysłu żelaznego Stanów Zjednoczonych i rynkami zbytu, ułatwi dla żelaza amerykańskiego zwycięstwo nad produktem europejskim. *K. S.*

(Torgowo-Prom. Gazeta).

Program

prac społecznych i przedsiębiorstw „Pierwszego galic. Stowarzyszenia wzajemnej pomocy mieszkańców miast", stow. zarejestr. z ograniczoną poręką.

Lwów ulica Pańska 21.

Sprawa budowy domów mieszkalnych — jakoteż zakładów przemysłowych i fabrycznych, jest jednem z najważniejszych zadań społecznych w naszym kraju.

Pragnąc w tym kierunku oddać społeczeństwu szczere i pożyteczne usługi i przyczynić się do rozwiązania powyższej kwestyi — zawiązało się Towarzystwo pod firmą »pierwsze gal. Stow. wzajemnej pomocy mieszkańców miast«, którego celem jest:

1) budowanie we własnym zakresie wspólnemi siłami — według najnowszych zasad technicznych — wygodnych, zdrowych i możliwie tanich pomieszkań dla swych członków by takowe po zabezpieniu warunków spłaty oddawać im na własność;

2) ułatwianie członkom uzyskania pożyczek budowlanych i udzielanie zaliczek na rekonstrukcye realności i urządzenia domowe, jakoteż na cele przemysłowe;

3) współdziałanie z odnośnemi władzami w przeprowadzeniu asanacyi, regulacyi ulic, dzielnic miasta lub przedmieść;

4) ułatwianie członkom kupna lub sprzedaży realności, dóbr ziemskich, gruntów pod budo-

dowle, m a t e r y a ł ó w b u d o w l a n y c h i u r z ą d z e ń d o m o w y c h.

5) przyjmowanie realności członków w administracyę.

Wogóle pragnie towarzystwo dążyć wszelkimi możliwymi środkami i sposobami do polepszenia stosunków domowo-czynszowych, budowlanych i kredytowych, dla dobra swych członków umożliwiając nabywanie na własność domów lub odpowiedniej renty.

Ponieważ zakres czynności Stowarzyszenia obejmuje cały kraj — z prawem ustanawiania reprezentacyj w miastach i miasteczkach Galicyi, przeto musi się Towarzystwo przedewszystkiem zająć zorganizowaniem wszystkich sił fachowych i technicznych w kraju, jak niemniej nawiązaniem ścisłych stosunków z fabrykami krajowemi i wszelkiemi odnośnemi przedsiębiorstwami dla ułatwienia wyrobom krajowym zbytu i umożliwienia swym członkom tańszego nabywania i kredytu.

zorganizowanie sił fachowych do wspólnej pracy wzbudzi w społeczeństwie szacunek i zaufanie, zaś w sferach decydujących uznanie i poparcie; co uzyskawszy — działalność swą Towarzystw podniesie do potęgi, która przyczyni się znacznie do rozwoju i podniesienia przemysłu, dobrobytu i zdrowotności mieszkańców miast.

Przedstawiwszy w krótkości cel Stowarzyszenia naszego — mamy zaszczyt wszystkich dobrze myślących uprzejmie zaprosić, by raczyli swem licznem przystąpieniem do wspólnej pracy szczere zamiary nasze w czyn zamienić.

Warunki przystąpienia na Członka stowarzyszenia są następujące:

1) wpisowe wraz z książeczką udziałową 1 złr. 10 ct.

2) udział w wysokości 100 złr., który pozostaje własnością członka i będzie oprocentowany, a z czystych zysków rocznych dywidendą obdzielony. Można go spłacać ratami. Ilości udziałów nie ogranicza się.

Statut, zaopatrzony klauzulą zatwierdzenia przez c. k. Sąd krajowy, jako handlowy otrzymać można za przesłaniem marki 10 ct. aw.

Ogłaszając niniejszy program — przedewszystkiem w interesie klas średnich i uboższych — a w dalszym rzędzie i sfer zamożnych, mamy nadzieję, że ogół poprze usiłowania i przyczyni się do urzeczywistnienia naszych celów.

Z Dyrekcyi „Pierwszego galic. Ttowarzyszenia wzajemnej pomocy mieszkańców miast", stow. zarejestr. z ograniczona poręką.

Stanisław Lipnicki, Julian Lewicki, Konstanty Śmieszek. Rada nadzorcza: Ks. Adam Sapiecha, Hr. Jerzy Dunin Borkowski, Władysław Gniewosz, Dr. Roman Kulczycki, Ks. Jan Mardyrosiewicz, Dr. Władysław Pilat, Br. Seweryn Brunicki, Włodzimierz Gniewosz, Hr. August Łoś, Stanisław Niemczynowski, Albin Zagórski, Tadeusz Czarkowski Golejewski, Michał Kowalczuk; Edward Marynowski, Dr. Leon Pawęcki, Gwalbert Ziembicki.

KRONIKA.

Zjazd słuchaczy b. Instytutu technicznego w Krakowie. W dniach 27 i 28 czerwca br. odbył się zjazd słuchaczy byłego Instytutu technicznego. Uczestnicy zgromadzili się o 8-mej rano w kościele św. Norberta, skąd po nabożeństwie, odprawionem przez ks. prałata Borsuka i Kapucyna O. Wacława, udali się do gmachu wyższej szkoły przemysłowej, w którym ongi mieścił się krakowski Instytut techniczny. Tu powitał ich, jako gospodarz domu, dyrektor poseł Jan Rotter, podnosząc łączność, jaka zachodzi pomiędzy teoryą a praktyką zawodu technicznego i życząc: „aby w niedługich tych godzinach, które razem wspólnie w Krakowie przebędą, wszystkim dobrze tu było".

W odpowiedzi zabrał głos radca budownictwa S a r e, były uczeń Instytutu i złożywszy podziękowanie dyrektorowi Rotterowi za miłe i gościnne przyjęcie, powitał kolegów i poświęcił kilka serdecznych słów dawnym profesorom Instytutu, którzy pracując w nader trudnych warunkach. przysporzyli przecież ojczyźnie zastęp dzielnych techników i użytecznych obywateli. Następnie wniósł, by złożyć przez powstanie hołd ich pamięci i zasługom, co gdy zgromadzenie wśród oklasków natychmiast wykonało, zaproponował, iżby za lat parę znów zebrać się w takim samym komplecie.

Następnie przemawiał p. I g n a c y D r e w n o w s k i, witając młodszych kolegów, a p. M i e c z y s ł a w D ą b r o w s k i, dyrektor gazowni miejskiej i prezes krakowskiego Towarzystwa technicznego, powitał w dłuższej przemowie, zgromadzonych w imieniu tegoż Towarzystwa. Mowca podniósł zasługi profesorów „I n s t y t u t u", którzy umieli wyposażyć uczniów swoich, nietylko wiedzą fachową, lecz także miłością pracy i ojczyzny, a na zakończenie polecił pamięci kolegów polskie towarzystwa techniczne: krakowskie i lwowskie, które równolegle dla dobra ojczyzny i społeczeństwa pracują.

Po serdecznych przemowach kolegów: W ł a d y s ł a w a B u c h n e r a i B a l t a z a r a B o g u c k i e g o, wybrano przewodniczącym zjazdu kolegę D r e w n o w s k i e g o, a po obejrzeniu wystawy prac uczniów wyższej szkoły przemysłowej, która na zwiedzających dodatnie wywarła wrażenie, udano się na podwórze biblioteki uniwersytetu jagiellońskiego, gdzie p. Mien wykonał zdjęcie fotograficzne uczestników zjazdu.

O godzinie 2-giej po południu, w pięknie udekorowanej sali hotelu saskiego zasiedli zgromadzeni do wspólnego obiadu, przeplatanego licznymi, serdecznymi toastami, w których nie brakło pięknych i szczytnych myśli.

Podczas obiadu wybrano komitet z pięciu członków złożony, a mający się zająć urządzeniem za lat trzy zjazdu wszystkich techników, jacy kiedykolwiek uczęszczali do byłego Instytutu technicznego.

Po obiedzie między godziną 4-tą a 7-mą zwiedzano roboty regulacyjne na Wiśle, a wieczór spędzono w teatrze.

W poniedziałek dnia 28 czerwca, dzięki uprzejmości profesora Sławomira Odrzywolskiego, obejrzeli uczestnicy zjazdu roboty restauracyjne około odnowy katedry na Wawelu. Jak korzystne wrażenie roboty te wywarły na zwiedzających, świadczą najlepiej słowa jednego z warszawskich inżynierów, który powiedział: „patrząc na te piękne rzeczy, na trud i pracę, jakie zadaje sobie profesor Odrzywolski, widzę, że pracuje nie dla pieniędzy, ale dla unieśmiertelnienia swego imienia".

Z Wawelu udali się uczestnicy zjazdu do koszar straży pożarnej, a następnie po ich zwiedzeniu i serdecznem pożegnaniu, rozjechali się i rozeszli, ciesząc się nadzieją, że za lat trzy znów dłonie swoje w koleżeńskim połączą uścisku.

Dowiadujemy się, że komisya wodociągowa uchwaliła powierzyć kierunek nad budową wodociągu krakowskiego p. Romanowi Ingardenowi, star. inżynierowi bud. rząd. w min. spr. wewn. w Wiedniu, delegatowi naszego Tow. Czytelnicy nasi łatwo zrozumieją motywa tej ze wszech miar uznania godnej uchwały, wskutek której prezydyum Rady miasta wystosowało prośbę do min. spr. wew. o udzielenie p. Ingardenowi urlopu na czas budowy wodociągu, w której wypełnienie, wobec ważności sprawy, nie godzi nam się wątpić.

Z inicyatywy Zarządu krakowskidgo Towarzystwa technicznego d. 3 lipca r.b. wieczorem, zebrało się w lokalu restauracyjnym Turlińskiego liczne grono techników, pracujących w rozmaitych gałęziach naszego zawodu, w celu złożenia życzeń p. Wincentemu Wdowiszewskiemu, niedawno mianowanemu dyrektorowi budownictwa miejskiego. Imieniem krakowskiego Towarzystwa technicznego rozpoczął prezes dyr. Dąbrowski szereg toastów, stwierdzając ważność urzędu dyrektora Budownictwa miej. i trudność tego stanowiska, oraz podnosząc zasługi, jakie położył p. Wdowiszewski tak w ogóle, jak w szczególności w łonie Towarzystwa, jako kilkoletni redaktor „Czasopisma“, oraz zawsze chętny i czynny. Mowca zakończył poleceniem naszego Towarzystwa jego pamięci. Nastąpiły przemowy: posła dyr. Rottera, radcy Sarego, oraz pp. Gajewskiego, Krzyżanowskiego i Kaczmarskiego.

P. Wdowiszewski podziękował mowcom w dłuższem, skromnością nacechowanem przemówieniu, kładąc nacisk na przywiązanie swe i miłość ku miastu naszemu, w którem kolebka jego stała i wniósł toast na cześć Towarzystwa.

Szereg oficyalnych przemówień zakończył toast „Kochajmy się“, wygłoszony przez dyr. Dąbrowskiego.

W tych dniach nastąpiło otwarcie pierwszej w naszym kraju kopalni kamienia litograficznego, znalezionego w majątku Korytnica w gub. Kieleckiej.

Dobywanie funduszami krajowemi na własne ryzyko prowadzi p. Bronisław Jasiński, inżynier górnik. Próby, odbyte z pierwszej odkrywki, według zdania rzeczoznawców, wykazały materyał bardzo dobry, nieustępujący zupełnie zagranicznemu.

Obecnie kopalnia jest już w ruchu i chwilowo zatrudnia 50 ludzi dziennie, z chwilą jednak sprowadzenia maszyn do obróbki surowego materyału w kopalni znajdzie zajęcie pareset miejscowych robotników.

P. Teodor Talowski ogłasza prenumeratę na zbiór swoich architektonicznych kompozycyj pt. „Projekta kościołów“, zawierający rzuty, przekroje i fasady kościołów, grobowców i sprzętów kościelnych. Będzie to pierwsze i dotąd jedyne oryginalne architektoniczne dzieło w polskiej literaturze, żywimy więc nadzieję, że znajdzie ono to uznanie, na jakie ze względu na świeżość pomysłów zasługuje.

Zamiast wieńca na trumnę śp. Asnyka złożyli członkowie Towarzystwa technicznego kwotę **37** zł**r. 70** ct. na rzecz szkoły polskiej w Białej.

Stan funduszu

budowy własnego domu krak. Towarzystwa Technicznego.

Stan funduszu w dniu 15 kwietnia	. . .	760 złr.
Zebrane na uczcie dla dyr. budownictwa p. Wdowiszewskiego	. . . .	20 „
Stan funduszu na dniu 15 sierpnia 1897	.	780 złr.

Upraszamy dalej! *Redakcya.*

Odpowiedzialny redaktor: **Władysław Ekielski.**

STOLARNIA PAROWA i FABRYKA POSADZEK

spółki komandytowej

BRACIA MURANYI, T. STRYJEŃSKI i S^KA

(6—12) **w Krakowie, ul. Dajwór Nr. 14**

wykonuje wszelkie roboty w zakres stolarstwa wchodzące t. j. Drzwi, Okna, Ścianki, Portale, Urządzenia sklepowe, kościelne, Meble biurowe, szkolne i t. p.

Utrzymuje stale na składzie:

Drzwi 1-o i 2-u skrzydłowe zwyczajnych rozmiarów, Opaski, Listwy profilowane, Podłogi fryzowe miękkie, **Posadzki deszczułkowe,** dębowe i kostkowe (jawor i dąb), **Posadzki taflowe** dębowe i jaworowe w różnych wzorach i t. p.

Wysyła na żądanie cenniki i kosztorysy odwrotną pocztą.

Telefon Nr. 71. — Pocztowy obrót czekowy i clearingowy Nr. 831.053.

Adres na telegramy: **Muranyi Kraków.**

Urządzenie gazowe

pod najprzystępniejszemi warunkami, na spłatę ratami, przy bezpłatnem dostarczeniu rury dopływowej za zwrotem jedynie kosztów własnych robocizny;

(6—12)

Prawdziwe palniki Dra Auera

wielkie po **4 Złr.** małe po **3 Złr.** sztuka (palnik, siatka, cylinder),

SIATKI do tychże

wielkie po **1 Złr. 5 ct.,** małe po **85 ct.** z założeniem

wykonywa i dostarcza

GAZOWNIA MIEJSKA W KRAKOWIE.

Nakładem Krak. Tow. Technicznego. W drukarni Aleksandra Słomskiego w Krakowie.